

13.10.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JP04/14943

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年10月 9日

出願番号
Application Number: 特願2003-351195
[ST. 10/C]: [JP 2003-351195]

REC'D 02 DEC 2004	
WIPO	PCT

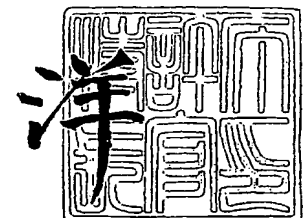
出願人
Applicant(s): ダイキン工業株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 SD031050
【提出日】 平成15年10月 9日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 F25B 29/00
F24F 3/14

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作
所 金岡工場内
【氏名】 池上 周司

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作
所 金岡工場内
【氏名】 松井 伸樹

【発明者】
【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作
所 金岡工場内
【氏名】 薮 知宏

【特許出願人】
【識別番号】 000002853
【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100077931
【弁理士】
【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】
【識別番号】 100094134
【弁理士】
【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】
【識別番号】 100110939
【弁理士】
【氏名又は名称】 竹内 宏

【選任した代理人】
【識別番号】 100113262
【弁理士】
【氏名又は名称】 竹内 祐二

【選任した代理人】
【識別番号】 100115059
【弁理士】
【氏名又は名称】 今江 克実

【選任した代理人】
【識別番号】 100117710
【弁理士】
【氏名又は名称】 原田 智雄

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 014409
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0217867

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

熱媒体が流れる熱媒体回路(20, 40)を備え、該熱媒体回路(20, 40)内に、熱媒体と空気とが熱交換を行う複数の熱交換器(11, 12, 13, 14)を有する空気調和装置であって、
少なくとも1つの熱交換器(13, 14)が、表面に吸着剤を担持した吸着熱交換器(13, 14)により構成されていることを特徴とする空気調和装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の空気調和装置において、
熱媒体回路(20, 40)が、主に空気の顕熱処理を行う少なくとも2つの空気熱交換器(11, 12)と、主に空気の潜熱処理を行う1つの吸着熱交換器(13)とを備えていることを特徴とする空気調和装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の空気調和装置において、
熱媒体回路(20, 40)が、主に空気の顕熱処理を行う1つの空気熱交換器(11)と、主に空気の潜熱処理を行う少なくとも2つの吸着熱交換器(13, 14)とを備えていることを特徴とする空気調和装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の空気調和装置において、
熱媒体回路(20, 40)が、主に空気の顕熱処理を行う少なくとも2つの空気熱交換器(11, 12)と、主に空気の潜熱処理を行う少なくとも2つの吸着熱交換器(13, 14)とを備えていることを特徴とする空気調和装置。

【請求項 5】

請求項 2 から 4 のいずれか 1 に記載の空気調和装置において、
熱媒体回路(20)は、冷媒が循環して蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路(20)により構成されていることを特徴とする空気調和装置。

【請求項 6】

請求項 2 から 4 のいずれか 1 に記載の空気調和装置において、
熱媒体回路(40)は、冷温水が流れる冷温水回路(40)により構成されていることを特徴とする空気調和装置。

【請求項 7】

請求項 2 から 4 のいずれか 1 に記載の空気調和装置において、
熱媒体回路(20, 40)は、冷媒が循環して蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路(20)と、冷温水が流れる冷温水回路(40)により構成されていることを特徴とする空気調和装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 に記載の空気調和装置において、
吸着熱交換器(13, 14)で吸着剤を冷却しながら該吸着熱交換器(13, 14)を流れる空気の水分を吸着剤で吸着する吸湿運転と、吸着熱交換器(13, 14)で吸着剤を加熱しながら該吸着熱交換器(13, 14)を流れる空気中に水分を放出させて吸着剤を再生する放湿運転とを、熱媒体回路(20, 40)における熱媒体の流れと空気の流通とを切り換えて行う制御手段(15)を備えていることを特徴とする空気調和装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の空気調和装置において、
制御手段(15)には、吸湿運転と放湿運転を切り換える時間間隔を潜熱負荷に応じて設定する切換間隔設定手段(16)が設けられていることを特徴とする空気調和装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の空気調和装置において、
切換間隔設定手段(16)は、潜熱負荷が大きくなるほど吸湿運転と放湿運転を切り換える時間間隔の設定値を小さくするように構成されていることを特徴とする空気調和装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】空気調和装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和装置に関し、特に、室内空氣の顕熱処理と潜熱処理を別々に行えるようにした空気調和装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、室内空氣の顕熱処理と潜熱処理を別々に行うことのできる空気調和装置（空気調和システム）として、蒸気圧縮式冷凍サイクルにより主に空氣の顕熱処理を行うとともに、空氣中の水分を吸着／脱着可能な吸着剤により空氣の潜熱処理を行うようにしたものがある（例えば、特許文献1参照）。この空気調和システムでは、室内で空氣を循環させて顕熱処理をする空調機と、室外空氣の湿度を調節して室内に供給することで潜熱処理をするデシカント外調機とを備えている。

【特許文献1】特開平09-318126号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

この従来のシステムでは、空調機とデシカント外調機が別々に設置されるため、大きな設置スペースが必要であり、コストも高くなりがちである。これに対し、空調機とデシカント外調機とを1つのケーシング内に収納して一体化することで1カ所に設置可能に構成しても、装置が大型になり、しかも構成が複雑になりやすい問題がある。

【0004】

また、デシカント外調機には吸着剤を再生するための加熱手段が必要であり、上記公報のシステムでは、その加熱手段としてヒートポンプ装置を用いている。そして、従来の構成では、空調機の蒸気圧縮式冷凍サイクルとデシカント外調機のヒートポンプ装置とをそれぞれ別個に駆動することが必要であるために、COP（成績係数）が低下するおそれがあった。

【0005】

本発明は、このような問題点に鑑みて創案されたものであり、その目的は、空氣の顕熱処理と潜熱処理を別々に行えるようにした空気調和装置において、装置の大型化を防止するとともに、高COPでの運転を可能にすることである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、冷媒や冷温水などの熱媒体と空氣とが熱交換をする複数の熱交換器(11,12,13,14)を備えた空気調和装置において、少なくとも1つの熱交換器(13,14)を、表面に吸着剤を担持した吸着熱交換器(13,14)により構成したものである。

【0007】

具体的に、第1の発明は、熱媒体が流れる熱媒体回路(20,40)を備え、該熱媒体回路(20,40)内に、熱媒体と空氣とが熱交換を行う複数の熱交換器(11,12,13,14)を有する空気調和装置を前提としている。そして、この空気調和装置は、少なくとも1つの熱交換器(13,14)が、表面に吸着剤を担持した吸着熱交換器(13,14)により構成されていることを特徴としている。

【0008】

この第1の発明では、複数の熱交換器(11,12,13,14)のうち、少なくとも1つの吸着熱交換器(13,14)において室内空氣の潜熱処理を行い、他の熱交換器(11,12)において顕熱処理を行うことができる。この吸着熱交換器(13,14)が、冷媒回路(20)の蒸発器あるいは冷温水回路(40)の冷却器である場合は、吸着剤を冷却しながら空氣中の水分を吸着することで空氣を減湿でき、冷媒回路(20)の凝縮器あるいは冷温水回路(40)の加熱器である場合は、吸着剤を加熱しながら空氣中に水分を放出することで空氣を加湿できる。空氣を加湿

するとき、吸着剤は再生される。この発明では、熱媒体回路(20,40)の他に吸着剤の再生専用の装置は不要であるため、効率のよい運転が可能となる。

【0009】

第2の発明は、第1の発明の空気調和装置において、熱媒体回路(20,40)が、主に空気の顕熱処理を行う少なくとも2つの空気熱交換器(11,12)と、主に空気の潜熱処理を行う1つの吸着熱交換器(13)とを備えていることを特徴としている。

【0010】

この第2の発明では、吸着熱交換器(13)により室内空気の潜熱処理を行い、少なくとも1つの空気熱交換器(11)により室内空気の顕熱処理を行うことができる。この場合、吸着熱交換器(13)では、吸着剤による室内空気中の水分の吸着と、吸着剤の再生とが交互に行われ、空気熱交換器(11,12)では室内空気の冷却または加熱が連続的に行われる。つまり、この発明では、冷房時に除湿を間欠的に行ったり、暖房時に加湿を間欠的に行ったりすることが可能となる。

【0011】

第3の発明は、第1の発明の空気調和装置において、熱媒体回路(20,40)が、主に空気の顕熱処理を行う1つの空気熱交換器(11)と、主に空気の潜熱処理を行う少なくとも2つの吸着熱交換器(13,14)とを備えていることを特徴としている。

【0012】

この第3の発明では、2つの吸着熱交換器(13,14)の一方を蒸発器(または冷却器)とし、他方を凝縮器(または加熱器)としながら、蒸発器(または冷却器)となる吸着熱交換器(13,14)と凝縮器(または加熱器)となる吸着熱交換器(13,14)を交互に切り換えることで、室内空気の除湿や加湿を連続的に行うことができる。この場合、吸着熱交換器(13,14)は、主に室内空気の潜熱処理を行う一方、顕熱処理も行う。特に、水分の吸着時には吸着量が飽和状態に達するに従って空気の顕熱処理量(冷却量)が大きくなり、再生時には水分量が少なくなるに従って空気の顕熱処理量(加熱量)が大きくなる。

【0013】

第4の発明は、第1の発明の空気調和装置において、熱媒体回路(20,40)が、主に空気の顕熱処理を行う少なくとも2つの空気熱交換器(11,12)と、主に空気の潜熱処理を行う少なくとも2つの吸着熱交換器(13,14)とを備えていることを特徴としている。

【0014】

この第4の発明では、2つの吸着熱交換器(13,14)の一方を蒸発器(または冷却器)とし、他方を凝縮器(または加熱器)としながら、蒸発器(または冷却器)となる吸着熱交換器(13,14)と凝縮器(または加熱器)となる吸着熱交換器(13,14)を交互に切り換えることで、室内空気の除湿や加湿を連続的に行うことができる。また、少なくとも2つの空気熱交換器(11,12)のうちの1つを用い、室内空気の冷却や加熱を連続的に行うことができる。このため、この発明では、顕熱処理を行う空気熱交換器(11,12)と潜熱処理を行う吸着熱交換器(13,14)の両方を用いて、冷房時に除湿を連続的に行うこともできるし、暖房時に加湿を連続的に行うこともできる。

【0015】

第5の発明は、第2から第4のいずれか1の発明の空気調和装置において、熱媒体回路(20)が、冷媒が循環して蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路(20)により構成されていることを特徴としている。

【0016】

この第5の発明では、吸着熱交換器(13,14)を冷媒回路(20)の蒸発器または凝縮器にすることで水分の吸着または再生を行うことが可能となり、空気熱交換器(11,12)を冷媒回路(20)の凝縮器または蒸発器にすることで空気の加熱または冷却を行うことが可能となる。この場合も冷媒回路(20)の複数の熱交換器(11,12,13,14)の少なくとも1つを吸着熱交換器(13,14)にするだけで吸着剤を再生できるため、吸着剤の再生専用の装置が不要であり、効率のよい運転が可能となる。

【0017】

第6の発明は、第2から第4のいずれか1の発明の空気調和装置において、熱媒体回路(40)が、冷温水が流れる冷温水回路(40)により構成されていることを特徴としている。

【0018】

この第6の発明では、吸着熱交換器(13,14)を冷温水回路(40)の加熱器または冷却器にすることで水分の吸着または再生を行うことが可能となり、空気熱交換器(11,12)を冷温水回路(40)の加熱器または冷却器にすることで空気の加熱または冷却を行うことが可能となる。この場合も冷温水回路(40)の複数の熱交換器(11,12,13,14)の少なくとも1つを吸着熱交換器(13,14)にするだけで、吸着剤の再生専用の装置が不要であるため、効率のよい運転が可能となる。

【0019】

第7の発明は、第2から第4のいずれか1の発明の空気調和装置において、熱媒体回路(20,40)が、冷媒が循環して蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路(20)と、冷温水が流れる冷温水回路(40)により構成されていることを特徴としている。

【0020】

この第7の発明では、吸着熱交換器(13,14)を冷媒回路(20)の凝縮器もしくは蒸発器または冷温水回路(40)の加熱器もしくは冷却器にすることで水分の吸着または再生を行うことが可能となり、空気熱交換器(11,12)を冷媒回路(20)の凝縮器もしくは蒸発器または冷温水回路(40)の加熱器もしくは冷却器にすることで空気の加熱または冷却を行うことが可能となる。この場合も冷媒回路(20)及び冷温水回路(40)の複数の熱交換器(11,12,13,14)の少なくとも1つを吸着熱交換器(13,14)にするだけで、吸着剤の再生専用の装置が不要であるため、効率のよい運転が可能となる。

【0021】

第8の発明は、第1から第7のいずれか1の発明の空気調和装置において、吸着熱交換器(13,14)で吸着剤を冷却しながら該吸着熱交換器(13,14)を流れる空気の水分を吸着剤で吸着する吸湿運転と、吸着熱交換器(13,14)で吸着剤を加熱しながら該吸着熱交換器(13,14)を流れる空気に水分を放出させて吸着剤を再生する放湿運転とを、熱媒体回路(20,40)における熱媒体の流れと空気の流通とを切り換えて行う制御手段(15)を備えていることを特徴としている。

【0022】

この第8の発明では、吸湿運転時には、吸着熱交換器(13,14)で吸着剤を冷却しながら、該吸着熱交換器(13,14)を流れる空気の水分が吸着剤で吸着される。また、放湿運転時には、吸着熱交換器(13,14)で吸着剤を加熱しながら、該吸着熱交換器(13,14)を流れる空気に水分を放出させることで、吸着剤が再生される。そして、制御手段(15)により、吸湿運転と放湿運転が交互に切り換えて行われる。

【0023】

第9の発明は、第8の発明の空気調和装置において、制御手段(15)には、吸湿運転と放湿運転を切り換える時間間隔を潜熱負荷に応じて設定する切換間隔設定手段(16)が設けられていることを特徴としている。

【0024】

第10の発明は、第9の発明の空気調和装置において、切換間隔設定手段(16)が、潜熱負荷が大きくなるほど吸湿運転と放湿運転を切り換える時間間隔の設定値を小さくするように構成されていることを特徴としている。

【0025】

これらの第9、第10の発明では、吸着剤による水分の吸着量や放出量が、開始直後は多く、時間が経つにつれて徐々に少なくなることから、室内の潜熱負荷が大きいときは切換頻度を多くすることで除湿量または加湿量を多くし、潜熱負荷が小さいときは切換頻度を少なくすることで除湿量または加湿量を少なくすることができる。つまり、潜熱負荷に見合った運転を確実に行うことが可能となる。

【発明の効果】

【0026】

上記第1の発明によれば、熱媒体回路(20,40)の複数の熱交換器(11,12,13,14)のうち、少なくとも1つの熱交換器(13,14)を吸着熱交換器(13,14)にしたことにより、吸着熱交換器(13,14)で室内空気の潜熱処理を行い、その他の熱交換器(11,12)で顕熱処理を行うことができるので、潜熱処理量や顕熱処理量を自在に制御できる。また、熱媒体回路(20,40)のみを駆動するだけで、室内空気の潜熱処理及び顕熱処理とともに、吸着剤の再生を行うこともできるため、吸着剤の再生専用の加熱手段が不要となり、COPに優れた運転が可能となる。さらに、熱媒体回路(20,40)だけで空気調和装置を構成できるので、装置をコンパクトに構成することも可能となる。

【0027】

上記第2の発明によれば、2つの空気熱交換器(11,12)と1つの吸着熱交換器(13)を用いることによって、冷房時に除湿を間欠的に行ったり、暖房時に加湿を間欠的に行ったりすることが可能となる。また、この発明では熱交換器(11,12,13)が3つでよいので、装置構成を簡単にすることができる。

【0028】

上記第3の発明によれば、1つの空気熱交換器(11)と2つの吸着熱交換器(13,14)を用いることによって、冷房と除湿を連続的に行ったり、暖房と加湿を連続的に行ったりすることが可能となる。また、この発明でも熱交換器(11,13,14)が3つでよいので、装置構成を簡単にすることができる。

【0029】

上記第4の発明によれば、2つの空気熱交換器(11,12)と2つの吸着熱交換器(13,14)を用いることによって、冷房と除湿を連続的に行ったり、暖房と加湿を連続的に行ったりすることが可能となる。また、冷房除湿時と暖房加湿時のいずれも、顕熱処理を行う空気熱交換器(11,12)と潜熱処理を行う吸着熱交換器(13,14)の両方を用いることにより、潜熱処理量や顕熱処理量を自在に制御することが可能となり、室内の快適性を高められる。

【0030】

上記第5の発明によれば、熱媒体回路(20,40)として蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路(20)を用いることにより、室内の潜熱負荷と顕熱負荷を別々に処理することができ、効率のよい運転が可能である。また、吸着剤を再生するのに冷媒回路(20)以外の専用の加熱手段は不要であるため、装置構成が複雑になることも防止できる。

【0031】

上記第6の発明によれば、熱媒体回路(20,40)として冷温水が循環する冷温水回路(40)を用いることにより、室内の潜熱負荷と顕熱負荷を別々に処理することができ、効率のよい運転が可能である。また、吸着剤を再生するのに冷温水回路(40)以外の専用の加熱手段は不要であるため、装置構成が複雑になることも防止できる。

【0032】

上記第7の発明によれば、熱媒体回路(20,40)として冷媒回路(20)と冷温水回路(40)を用いることにより、室内の潜熱負荷と顕熱負荷を別々に処理することができ、効率のよい運転が可能となる。また、吸着剤を再生するのに冷媒回路(20)及び冷温水回路(40)以外の専用の加熱手段は不要であるため、装置構成が複雑になることも防止できる。

【0033】

上記第8の発明によれば、制御手段(15)により、吸湿運転と放湿運転が交互に行われる。そして、吸湿運転時に吸着剤に水分が吸着された空気を室内に供給することにより室内を除湿することができ、放湿運転時に吸着剤を再生した空気を室内に供給することにより室内を加湿することができる。

【0034】

上記第9の発明によれば、吸湿運転と放湿運転を切り換える時間間隔を潜熱負荷に応じて設定する切換間隔設定手段(16)を設けており、特に第10の発明によれば潜熱負荷が大きくなるほど吸湿運転と放湿運転を切り換える時間間隔の設定値を小さくするようにしているので、室内の潜熱負荷が大きいときは切換頻度を多くすることで除湿量または加湿量を多くし、潜熱負荷が小さいときは切換頻度を少なくすることで除湿量または加湿量を少

なくすることができ、室内の潜熱負荷に応じた快適な運転制御が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の各実施形態のうち、実施形態1～4は室内から室外に排出される空気量が室内に供給される空気量よりも多くなる排気扇タイプの空気調和装置に本発明を適用した例であり、実施形態5は室外に排出される空気量よりも室内に供給される空気量が多くなる給気扇タイプに適用した例、実施形態6～12は室外に排出される空気量と室内に供給される空気量がバランスする換気扇タイプに適用した例である。

【0036】

《発明の実施形態1》

実施形態1に係る空気調和装置(10)は、図1及び図2に示すように、冷媒が循環して蒸気圧縮式冷凍サイクルを行う冷媒回路(20)を備えている。この空気調和装置(10)は、冷媒と空気とが熱交換を行う複数の熱交換器(11, 12, 13)を有している。また、この冷媒回路(20)は、上記の複数の熱交換器(11, 12, 13)として、主に空気の顕熱処理を行う2つの空気熱交換器(11, 12)と、主に空気の潜熱処理を行う1つの吸着熱交換器(13)とを備えている。この吸着熱交換器(13)は、表面に吸着剤を担持した熱交換器であり、吸着剤により空気の潜熱処理を行うことができる。

【0037】

上記空気熱交換器(11, 12)及び吸着熱交換器(13)は、図示していないが、それぞれクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器により構成されており、長方形板状に形成された多数のフィンと、このフィンを貫通する伝熱管とを備えている。そして、上記吸着熱交換器(13)において、上記各フィン及び伝熱管の外表面には、吸着剤がディップ成形(浸漬成形)により担持されている。吸着剤としては、ゼオライト、シリカゲル、活性炭、親水性又は吸水性を有する有機高分子ポリマー系材料、カルボン酸基又はスルホン酸基を有するイオン交換樹脂系材料、感温性高分子等の機能性高分子材料などが挙げられる。

【0038】

なお、上記空気熱交換器(11, 12)及び吸着熱交換器(13)は、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器に限らず、他の形式の熱交換器、例えば、コルゲートフィン式の熱交換器等であってもよい。また、吸着熱交換器(13)の各フィン及び伝熱管の外表面に吸着剤を担持する方法は、ディップ成形に限らず、吸着剤としての性能を損なわない限りはどのような方法を用いてもよい。

【0039】

上記冷媒回路(20)は、圧縮機(21)と、室外熱交換器(22)と、膨張機構(23)と、室内熱交換器(24)とが接続された閉回路に構成されるとともに、冷媒の循環方向を反転させる切換機構として四路切換弁(25)を備えている。そして、室外熱交換器(22)が第1空気熱交換器(11)により構成され、室内熱交換器(24)が吸着熱交換器(13)と第2空気熱交換器(12)とから構成されている。また、膨張機構(23)は、冷媒を第1空気熱交換器(11)と吸着熱交換器(13)との間で減圧可能な第1膨張機構としての膨張弁(31)と、冷媒を吸着熱交換器(13)と第2空気熱交換器(12)との間で減圧可能な第2膨張機構(32)としてのキャピラリチューブ(32a)及び電磁弁(32b)とから構成されている。このキャピラリチューブ(32a)と電磁弁(32b)は、互いに並列に接続されている。なお、第2膨張機構(32)には電動膨張弁を用いてもよい。

【0040】

上記冷媒回路(20)において、圧縮機(21)の吐出側は四路切換弁(25)の第1ポート(P1)に接続されている。四路切換弁(25)の第2ポート(P2)は第1空気熱交換器(11)に接続され、第1空気熱交換器(11)には第1膨張機構(31)、吸着熱交換器(13)、第2膨張機構(32)、第2空気熱交換器(12)が順に直列に接続されている。第2空気熱交換器(12)は四路切換弁(25)の第3ポート(P3)に接続され、四路切換弁(25)の第4ポート(P4)は圧縮機の吸入側に接

続されている。

【0041】

上記四路切換弁(25)は、第1ポート(P1)と第2ポート(P2)が連通し、第3ポート(P3)と第4ポート(P4)が連通する第1の状態(図1(A)、図1(B)の実線参照)と、第1ポート(P1)と第3ポート(P3)が連通し、第2ポート(P2)と第4ポート(P4)が連通する第2の状態(図2(A)、図2(B)の実線参照)とに切り換えることができる。この四路切換弁(25)を第1状態と第2状態で切り換えることにより、冷媒回路(20)における冷媒の流れ方向を反転させることができる。

【0042】

この空気調和装置(10)では、装置構成の具体内容についての説明は省略するが、運転時に、吸着熱交換器(13)を通過した室内空気を室内へ供給する状態(図1(A)及び図2(A)参照)と、室外へ排出する状態(図1(B)及び図2(B)参照)とを切り換えるための切換機構が設けられている。

【0043】

また、この空気調和装置(10)は、吸着熱交換器(13)で吸着剤を冷却しながら該吸着熱交換器(13)を流れる空気の水分を吸着剤で吸着する吸湿運転(図1(A)及び図2(B)参照)と、吸着熱交換器(13)で吸着剤を加熱しながら該吸着熱交換器(13)を流れる空気に水分を放出させて吸着剤を再生する放湿運転(図1(B)及び図2(A)参照)とが可能に構成されている。このため、上記空気調和装置(10)には、上記四路切換弁(25)及び膨張機構(23)と上記切換機構(図示せず)とを操作することにより、吸湿運転時と放湿運転時とで冷媒回路(20)における冷媒の流れと空気の流通とを切り換えるコントローラ(制御手段)(15)が設けられている。このコントローラ(15)は、吸湿運転と放湿運転を切り換える時間間隔を室内の潜熱負荷に応じて設定する切換タイマ(切換間隔設定手段)(16)を含んでいる。この切換タイマ(16)は、潜熱負荷が大きくなるほど吸湿運転と放湿運転を切り換える時間間隔の設定値を小さくするように構成されている。

【0044】

—運転動作—

次に、この空気調和装置(10)の運転動作について説明する。

【0045】

(冷房除湿運転)

冷房除湿運転時、四路切換弁(25)は第1の状態に切り換わり、図1(A)の第1運転(吸湿運転)と図1(B)の第2運転(放湿運転)とを交互に行う。そして、第1運転時は、膨張弁(31)が所定開度に絞られるとともに電磁弁(32b)が開放される。また、第2運転時は、膨張弁(31)が開放されるとともに電磁弁(32b)が閉鎖される。

【0046】

この状態において、第1運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒は、第1空気熱交換器(11)で凝縮した後、膨張弁(31)で膨張し、吸着熱交換器(13)と第2空気熱交換器(12)とで蒸発して圧縮機(21)に吸入される。このとき、第1空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)は排出空気(EA)として室外に排出され、吸着熱交換器(13)と第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0047】

その際、吸着熱交換器(13)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。具体的には、室内熱交換器(24)を通過する室内空気(RA)は、一部が吸着熱交換器(13)を通過することによって主に減湿されて室内に戻り、残りの一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に冷却されて室内に戻る。こうすることにより、室内の冷房と除湿を効率よく行うことができる。

【0048】

また、第2運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒は、第1空気熱交換器(11)と吸着熱交換器(13)とで凝縮した後、キャピラリチューブ(32a)で膨張し、第2空気熱交換器(12)で蒸発して圧縮機(21)に吸入される。このとき、第1空気熱交換器(11)を通過した室外空

気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出され、第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0049】

その際、室内熱交換器(24)を通過する室内空気(RA)は、一部が吸着熱交換器(13)を通過する際に吸着剤を再生して室外に排出され、残りの一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に冷却されて室内に戻る。つまり、第2運転時は主に室内の顕熱負荷のみが処理され、潜熱負荷はほとんど処理されない(若干は第2空気熱交換器(12)で処理される。)状態となるため、室内の冷房が主に行われる。

【0050】

以上のようにして第1運転と第2運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷は間欠的に処理することができる。その際、第1運転と第2運転は、上記コントローラ(15)により、室内の潜熱負荷が大きくなるほど短い時間間隔で切り換えられる。これにより、室内の潜熱負荷が大きいときは切換頻度を多くすることで除湿量を多くして、室内の快適性を高めることができる。また、逆に室内の潜熱負荷が小さいときは、切換頻度を少なくすることで除湿量を少なくして、省エネ性を高められる。

【0051】

(暖房加湿運転)

暖房加湿運転時、四路切換弁(25)は第2の状態に切り換わり、図2(A)の第1運転(放湿運転)と図2(B)の第2運転(吸湿運転)とを交互に行う。そして、第1運転時は、膨張弁(31)が所定開度に絞られるとともに電磁弁(32b)が開放される。また、第2運転時は膨張弁(31)が開放されるとともに電磁弁(32b)が閉鎖される。

【0052】

この状態において、第1運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒は、第2空気熱交換器(12)と吸着熱交換器(13)とで凝縮した後、膨張弁(31)で膨張し、第1空気熱交換器(11)で蒸発して圧縮機(21)に吸入される。このとき、第1空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)は排出空気(EA)として室外に排出され、吸着熱交換器(13)と第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0053】

その際、吸着熱交換器(13)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室内熱交換器(24)を通過する室内空気(RA)は、一部が吸着熱交換器(13)を通過する際に吸着剤を再生することにより主に加湿されて室内に戻り、残りの一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に加熱されて室内に戻る。こうすることにより、室内の暖房と加湿を効率よく行うことができる。

【0054】

また、第2運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒は、第2空気熱交換器(12)で凝縮した後、キャピラリチューブ(32a)で膨張し、吸着熱交換器(13)と第1空気熱交換器(11)とで蒸発して圧縮機(21)に吸入される。このとき、第1空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出され、第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0055】

その際、室内熱交換器(24)を通過する室内空気(RA)は、一部が吸着熱交換器(13)を通過する際に吸着剤に水分を与えて室外に排出され、残りの一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に加熱されて室内に戻る。つまり、第2運転時は主に室内の顕熱負荷のみが処理され、潜熱負荷は処理されない状態となるため、室内の暖房が主に行われる。

【0056】

以上のようにして第1運転と第2運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷は間欠的に処理することができる。このときも、第1運転と第2運転は、室内の潜熱負荷に応じた時間間隔で切り換えられる。

【0057】

－実施形態1の効果－

この実施形態1によれば、2つの空気熱交換器(11,12)と1つの吸着熱交換器(13)とを備えた冷媒回路(20)により空気調和装置(10)を構成しており、室内機には吸着熱交換器(13)と第2空気熱交換器(12)とを設ければよいので、空調機とデシカント外調機を別々に設置するような場合に比べて装置の大型化を防止でき、コストも抑えられる。

【0058】

また、表面に吸着剤を担持した吸着熱交換器(13)を用いて潜熱負荷を処理することにより、吸着剤の再生時には冷媒の凝縮熱を利用できる。したがって、冷媒回路(20)とは別に吸着剤の加熱専用の手段を設ける必要がないので、その点からも装置の大型化を防止でき、構成の複雑化も避けられる。

【0059】

さらに、吸着剤の加熱専用の手段が不要であり、冷媒回路(10)のみを駆動するだけで冷房と除湿、暖房と加湿を行えるので、COPの高い運転を行うことも可能である。

【0060】

また、この実施形態1では、室内の潜熱負荷が大きいときは第1運転と第2運転の切換頻度を多くし、逆に潜熱負荷が小さいときは第1運転と第2運転の切換頻度を少なくしている。このことにより、室内の快適性と省エネ性のバランスに優れた運転を行うことが可能となる。

【0061】

《発明の実施形態2》

実施形態2に係る空気調和装置は、図3及び図4に示すように、実施形態1とは冷媒回路(20)の構成を変更した例である。この冷媒回路(20)は、冷媒と空気とが熱交換を行う複数の熱交換器(11,13,14)として、1つの空気熱交換器(11)と、2つの吸着熱交換器(13,14)とを備えている。この実施形態2では、吸着熱交換器(13,14)は主に空気の前熱処理を行うが、顕熱処理も行う。

【0062】

この冷媒回路(20)は、実施形態1と同様に、圧縮機(21)と、室外熱交換器(22)と、膨張機構(23)と、室内熱交換器(24)とが接続された閉回路に構成されるとともに、冷媒の循環方向を反転させる切換機構として四路切換弁(25,26)を備えている。そして、室外熱交換器(22)が空気熱交換器(11)により構成され、室内熱交換器(24)が膨張機構(23)を介して互いに直列に接続された第1吸着熱交換器(13)と第2吸着熱交換器(14)とから構成されている。

【0063】

上記膨張機構(23)は、膨張弁により構成されている。また、切換機構(25,26)は、冷媒回路(20)内での全体的な冷媒の循環方向を反転させる第1四路切換弁(第1切換機構)(25)と、第1吸着熱交換器(13)と第2吸着熱交換器(14)との間での冷媒の流れ方向を反転させる第2四路切換弁(第2切換機構)(26)とから構成されている。

【0064】

上記冷媒回路(20)において、圧縮機(21)の吐出側は第1四路切換弁(25)の第1ポート(P1)に接続されている。第1四路切換弁(25)の第2ポート(P2)は空気熱交換器(11)に接続され、この空気熱交換器(11)は第2四路切換弁(26)の第1ポート(P1)に接続されている。第2四路切換弁(26)の第2ポート(P2)は第1吸着熱交換器(13)に接続され、第1吸着熱交換器(13)には膨張弁(23)と第2吸着熱交換器(14)が順に直列に接続されている。第2吸着熱交換器(14)は第2四路切換弁(26)の第3ポート(P3)に接続され、第2四路切換弁(26)の第4ポート(P4)は第1四路切換弁(25)の第3ポート(P3)に接続されている。また、第1四路切換弁(25)の第4ポート(P4)は圧縮機(21)の吸入側に接続されている。

【0065】

上記第1四路切換弁(25)は、第1ポート(P1)と第2ポート(P2)が連通し、第3ポート(P3)と第4ポート(P4)が連通する第1の状態(図3(A)、図3(B)の実線参照)と、第1ポート(P1)と第3ポート(P3)が連通し、第2ポート(P2)と第4ポート(P4)が連通する第2の状態(図4(A)、図4(B)の実線参照)とに切り換えることができる。

【0066】

また、上記第2四路切換弁(26)は、第1ポート(P1)と第2ポート(P2)が連通し、第3ポート(P3)と第4ポート(P4)が連通する第1の状態(図3(A)、図4(A)の実線参照)と、第1ポート(P1)と第3ポート(P3)が連通し、第2ポート(P2)と第4ポート(P4)が連通する第2の状態(図3(B)、図4(B)の実線参照)とに切り換えることができる。

【0067】

—運転動作—

次に、この空気調和装置(10)の運転動作について説明する。

【0068】

(冷房除湿運転)

冷房除湿運転時、第1四路切換弁(25)は第1の状態に切り換わり、図3(A)の第1運転と図3(B)の第2運転とを交互に行う。そして、第1運転時は第2四路切換弁(26)が第1の状態に切り換わり、第2運転時は第2四路切換弁(26)が第2の状態に切り換わる。また、第1運転時と第2運転時のいずれも、膨張弁(23)は所定開度に絞られる。

【0069】

この状態において、第1運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒は、空気熱交換器(11)と第1吸着熱交換器(13)で凝縮した後、膨張弁(23)で膨張し、第2吸着熱交換器(14)で蒸発して圧縮機(21)に吸入される。このとき、空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)は排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第1吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出され、第2吸着熱交換器(14)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0070】

その際、室内では、第2吸着熱交換器(14)において空気の潜熱処理と顕熱処理が行われる。つまり、第2吸着熱交換器(14)を通過する室内空気(RA)は、まず、主に水分が吸着剤に吸着されてから徐々に冷却され、室内に戻る。一方、第1吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は、その際に吸着剤を再生して室外に排出される。

【0071】

また、第2運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒は、空気熱交換器(11)と第2吸着熱交換器(14)で凝縮した後、膨張弁(23)で膨張し、第1吸着熱交換器(13)で蒸発して圧縮機(21)に吸入される。このとき、空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)は排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第1吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻り、第2吸着熱交換器(14)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出される。

【0072】

その際、室内では、第1吸着熱交換器(13)において空気の潜熱処理と顕熱処理が行われる。つまり、第1吸着熱交換器(13)を通過する室内空気(RA)は、まず、主に水分が吸着剤に吸着されてから徐々に冷却され、室内に戻る。一方、第2吸着熱交換器(14)を通過した室内空気(RA)は、その際に吸着剤を再生して室外に排出される。

【0073】

以上のようにして第1運転と第2運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷も連続的に処理できる。この場合も、第1運転と第2運転は、上記コントローラ(15)により、室内の潜熱負荷が大きくなるほど短い時間間隔で切り換えられる。これにより、室内の潜熱負荷が大きいときは切換頻度を多くすることで除湿量を多くして室内の快適性を高め、逆に室内の潜熱負荷が小さいときは切換頻度を少なくすることで除湿量を少なくして省エネ性を高められる。

【0074】

(暖房加湿運転)

暖房加湿運転時、第1四路切換弁(25)は第2の状態に切り換わり、図4(A)の第1運転と図4(B)の第2運転とを交互に行う。そして、第1運転時は第2四路切換弁(26)が第1の状態に切り換わり、第2運転時は第2四路切換弁(26)が第2の状態に切り換わる。また、第1運転時と第2運転時のいずれも、膨張弁(23)は所定開度に絞られる。

【0075】

この状態において、第1運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(14)で凝縮した後、膨張弁(23)で膨張し、第1吸着熱交換器(13)と空気熱交換器(11)で蒸発して圧縮機(21)に吸入される。このとき、空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第1吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出され、第2吸着熱交換器(14)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0076】

その際、第2吸着熱交換器(14)において空気の潜熱処理と顕熱処理が行われる。つまり、第2吸着熱交換器(14)を通過した室内空気(RA)は、まず、主に吸着剤を再生することにより加湿されてから徐々に加熱され、室内に戻る。一方、第1吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は、その際に吸着剤に水分を与えて室外に排出される。

【0077】

また、第2運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(13)で凝縮した後、膨張弁(23)で膨張し、第2吸着熱交換器(14)と空気熱交換器(11)で蒸発して圧縮機(21)に吸入される。このとき、空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第1吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻り、第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出される。

【0078】

その際、第1吸着熱交換器(13)において空気の潜熱処理と顕熱処理が行われる。つまり、第1吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は、まず、主に吸着剤を再生することにより加湿されてから徐々に加熱され、室内に戻る。一方、第2吸着熱交換器(14)を通過した室内空気(RA)は、その際に吸着剤に水分を与えて室外に排出される。

【0079】

以上のようにして第1運転と第2運転を交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷も連続的に処理される。このときも、第1運転と第2運転は、室内の潜熱負荷に応じた時間間隔で切り換えることができる。

【0080】

—実施形態2の効果—

この実施形態2によれば、実施形態1と同様の効果が得られることに加えて、室内の潜熱負荷と顕熱負荷を連続して処理することができる。したがって、実施形態1と比べて室内の湿度調整をより安定して行うことが可能となる。

【0081】

《発明の実施形態3》

実施形態3に係る空気調和装置(10)は、図5及び図6に示すように、実施形態1、2とは冷媒回路(20)の構成を変更した例である。この冷媒回路(20)は、冷媒と空気が熱交換を行う複数の熱交換器(11, 12, 13, 14)として、主に空気の顕熱処理を行う2つの空気熱交換器(11, 12)と、主に空気の潜熱処理を行う2つの吸着熱交換器(13, 14)とを備えている。

【0082】

この冷媒回路(20)は、上記各実施形態と同様に、圧縮機(21)と、室外熱交換器(22)と、膨張機構(23)と、室内熱交換器(24)とが接続された閉回路に構成されるとともに、冷媒の循環方向を反転させる切換機構として四路切換弁(25, 26)を備えている。そして、室外熱

交換器(22)が第1空気熱交換器(11)により構成され、室内熱交換器(24)が、膨張機構(23)を介して互いに直列に接続された第1吸着熱交換器(13)及び第2吸着熱交換器(14)と、第2空気熱交換器(12)とから構成されている。

【0083】

上記切換機構(25, 26)は、冷媒回路(20)内での全体的な冷媒の循環方向を反転させる第1四路切換弁(第1切換機構)(25)と、第1吸着熱交換器(13)と第2吸着熱交換器(14)との間での冷媒の流れ方向を反転させる第2四路切換弁(第2切換機構)(26)とから構成されている。

【0084】

上記冷媒回路(20)において、圧縮機(21)の吐出側は第1四路切換弁(25)の第1ポート(P1)に接続されている。第1四路切換弁(25)の第2ポート(P2)は第1空気熱交換器(11)に接続され、この第1空気熱交換器(11)は第2四路切換弁(26)の第1ポート(P1)に接続されている。第2四路切換弁(26)の第2ポート(P2)は第1吸着熱交換器(13)に接続され、第1吸着熱交換器(13)には膨張弁(23)と第2吸着熱交換器(14)が順に直列に接続されている。第2吸着熱交換器(14)は第2四路切換弁(26)の第3ポート(P3)に接続され、第2四路切換弁(26)の第4ポート(P4)は第2空気熱交換器(12)を介して第1四路切換弁(25)の第3ポート(P3)に接続されている。また、第1四路切換弁(25)の第4ポート(P4)は圧縮機(21)の吸入側に接続されている。

【0085】

上記第1四路切換弁(25)は、第1ポート(P1)と第2ポート(P2)が連通し、第3ポート(P3)と第4ポート(P4)が連通する第1の状態(図5(A), 図5(B)の実線参照)と、第1ポート(P1)と第3ポート(P3)が連通し、第2ポート(P2)と第4ポート(P4)が連通する第2の状態(図6(A), 図6(B)の実線参照)とに切り換えることができる。

【0086】

また、上記第2四路切換弁(26)は、第1ポート(P1)と第2ポート(P2)が連通し、第3ポート(P3)と第4ポート(P4)が連通する第1の状態(図5(A), 図6(A)の実線参照)と、第1ポート(P1)と第3ポート(P3)が連通し、第2ポート(P2)と第4ポート(P4)が連通する第2の状態(図5(B), 図6(B)の実線参照)とに切り換えることができる。

【0087】

この空気調和装置(10)は、設置図である図7に示すように、屋外に設置された室外ユニット(110)と、室内の壁面に設置された室内ユニット(120)と、室外ユニット(110)及び室内ユニット(120)を連結する連絡配管(130)とから構成されている。室外ユニット(110)には、室外熱交換器(22)である第1空気熱交換器(11)と、該室外熱交換器(22)に送風するための室外ファン(111)とが設けられている。また、室内ユニット(120)には、構造図である図8に示すように、室内熱交換器(24)である第1吸着熱交換器(13)、第2吸着熱交換器(14)及び第2空気熱交換器(12)と、室内熱交換器(24)に送風するための室内ファン(121)と、室内ユニット(120)内の空気通路を切り換えるためのダンパ(122)とが設けられている。室内ユニット(120)内には、背面側に吸着熱交換器(13, 14)が配置され、前面側に第2空気熱交換器(12)が配置されている。なお、図の例では、第2空気熱交換器(12)は2枚の熱交換器により構成されている。

【0088】

室内ユニット(120)には、室外と連通する排気管(123)と、この排気管(123)から空気を室外へ排出するための排気ファン(124)とが設けられている。上記ダンパ(122)は、第1吸着熱交換器(13)に対応する第1ダンパ(122a)と、第2吸着熱交換器(14)に対応する第2ダンパ(122b)とから構成されており、それぞれ、上記吸着熱交換器(13, 14)を通過した室内空気(RA)が室内ファン(121)を介して室内に供給される第1位置と、上記吸着熱交換器(13, 14)を通過した室内空気(RA)が排気ファン(124)及び排気通路(123)を介して室外に排出される第2位置とに切り換え可能に構成されている。

【0089】

図9は、この空気調和装置(10)の設置状態と運転時の空気の流れを示す概念図である。

図示するように、この空気調和装置(10)では、室内ユニット(120)において、第1吸着熱交換器(13)及び第2吸着熱交換器(14)の一方を通過した室内空気(RA)が室外に排出され、その他方を通過した室内空気(RA)と第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は室内を循環する。また、室外ユニット(110)において、室外空気(OA)は第1空気熱交換器(11)を通過して室外を循環する。

【0090】

—運転動作—

次に、この空気調和装置(10)の運転動作について説明する。

【0091】

(冷房除湿運転)

冷房除湿運転時、第1四路切換弁(25)は第1の状態に切り換わり、図5(A)の第1運転と図5(B)の第2運転とを交互に行う。そして、第1運転時は第2四路切換弁(26)が第1の状態に切り換わり、第2運転時は第2四路切換弁(26)が第2の状態に切り換わる。また、第1運転時と第2運転時のいずれも、膨張弁(23)は所定開度に絞られる。

【0092】

この状態において、第1運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒は、第1空気熱交換器(11)と第1吸着熱交換器(13)とで凝縮した後、膨張弁(23)で膨張し、第2吸着熱交換器(14)と第2空気熱交換器(12)とで蒸発して圧縮機(21)に吸入される。このとき、第1空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第1吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出され、第2吸着熱交換器(14)と第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0093】

その際、第2吸着熱交換器(14)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室内熱交換器(24)を通過する室内空気(RA)は、一部が第2吸着熱交換器(14)を通過することによって主に減湿されて室内に戻り、他の一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に冷却されて室内に戻る。こうすることにより、室内の冷房と除湿を効率よく行うことができる。また、室内熱交換器(24)を通過してから室外に排出される排出空気(EA)は、第1吸着熱交換器(13)を通過する際に吸着剤を再生する。

【0094】

また、第2運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒は、第1空気熱交換器(11)と第2吸着熱交換器(14)とで凝縮した後、膨張弁(23)で膨張し、第1吸着熱交換器(13)と第2空気熱交換器(12)とで蒸発して圧縮機(21)に吸入される。このとき、第1空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第2吸着熱交換器(14)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出され、第1吸着熱交換器(13)と第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0095】

その際、第1吸着熱交換器(13)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室内熱交換器(24)を通過する室内空気(RA)は、一部が第1吸着熱交換器(13)を通過することによって主に減湿されて室内に戻り、他の一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に冷却されて室内に戻る。こうすることにより、室内の冷房と除湿を効率よく行うことができる。また、室内熱交換器(24)を通過してから室外に排出される排出空気(EA)は、第2吸着熱交換器(14)を通過する際に吸着剤を再生する。

【0096】

以上のようにして第1運転と第2運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷も連続的に処理することができる。このときも、第1運転と第2運転は、室内の潜熱負荷が大きくなるほど短い時間間隔で切り換えられる。これにより、室内の潜熱負荷が大きいときは切換頻度を多くすることで除湿量を多く

して室内の快適性を高め、逆に室内の潜熱負荷が小さいときは切換頻度を少なくすることで除湿量を少なくして省エネ性を高められる。

【0097】

(暖房加湿運転)

暖房加湿運転時、第1 四路切換弁(25)は第2 の状態に切り換わり、図6 (A) の第1 運転と図6 (B) の第2 運転とを交互に行う。そして、第1 運転時は第2 四路切換弁(26)が第1 の状態に切り換わり、第2 運転時は第2 四路切換弁(26)が第2 の状態に切り換わる。また、第1 運転時と第2 運転時のいずれも、膨張弁(23)は所定開度に絞られる。

【0098】

この状態において、第1 運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒は、第2 空気熱交換器(12)と第2 吸着熱交換器(14)とで凝縮した後、膨張弁(23)で膨張し、第1 吸着熱交換器(13)と第1 空気熱交換器(12)とで蒸発して圧縮機(21)に吸入される。このとき、第1 空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第1 吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出され、第2 吸着熱交換器(14)と第2 空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0099】

その際、第2 吸着熱交換器(14)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2 空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室内熱交換器(24)を通過する室内空気(RA)は、一部が第2 吸着熱交換器(14)を通過することによって主に加湿されて室内に戻り、他の一部が第2 空気熱交換器(12)を通過することによって主に加熱されて室内に戻る。こうすることにより、室内の暖房と加湿を効率よく行うことができる。また、室内熱交換器(24)を通過してから室外に排出される排出空気(EA)は、第1 吸着熱交換器(13)を通過する際に吸着剤に水分を与える。

【0100】

また、第2 運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒は、第2 空気熱交換器(12)と第1 吸着熱交換器(13)とで凝縮した後、膨張弁(23)で膨張し、第2 吸着熱交換器(14)と第1 空気熱交換器(11)とで蒸発して圧縮機(21)に吸入される。このとき、第1 空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第2 吸着熱交換器(14)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出され、第1 吸着熱交換器(13)と第2 空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気として室内に戻る。

【0101】

その際、第1 吸着熱交換器(13)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2 空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室内熱交換器(24)を通過する室内空気(RA)は、一部が第1 吸着熱交換器(13)を通過することによって主に加湿されて室内に戻り、他の一部が第2 空気熱交換器(12)を通過することによって主に加熱されて室内に戻る。こうすることにより、室内の暖房と加湿を効率よく行うことができる。また、室内熱交換器(24)を通過してから室外に排出される排出空気(EA)は、第2 吸着熱交換器(14)を通過する際に吸着剤に水分を与える。

【0102】

以上のようにして第1 運転と第2 運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷も連続的に処理される。このときも、第1 運転と第2 運転は、室内の潜熱負荷に応じた時間間隔で切り換えられる。

【0103】

－実施形態3 の効果－

この実施形態3 によれば、冷房除湿運転時と暖房加湿運転時のいずれの場合も、第1 吸着熱交換器(13)と第2 吸着熱交換器(14)とを切り換えて一方を潜熱処理に用いることにより、室内の潜熱負荷を連続的に処理できる。また、室内の顕熱負荷は第2 空気熱交換器(12)で連続して処理できる。したがって、実施形態1 と比べると室内の湿度調整をより安定して行うことが可能になり、実施形態2 と比べると室内の温度調整をより安定して行うこ

とも可能となる。

【0104】

《発明の実施形態4》

実施形態4に係る空気調和装置は、図10及び図11に示すように、実施形態1～3とは冷媒回路(20)の構成を変更した例である。この冷媒回路(20)は、冷媒と空気が熱交換を行う複数の熱交換器(11,12,13,14)として、実施形態3と同様に、主に空気の顕熱処理を行う2つの空気熱交換器(11,12)と、主に空気の潜熱処理を行う2つの吸着熱交換器(13,14)とを備えている。

【0105】

この冷媒回路(20)は、上記各実施形態と同様に、圧縮機(21)と、室外熱交換器(22)と、膨張機構(23)と、室内熱交換器(24)とが接続された閉回路に構成されるとともに、冷媒の循環方向を反転させる切換機構として四路切換弁(25,26)を備えている。膨張機構は第1膨張弁(第1膨張機構)(31)と第2膨張弁(第2膨張機構)(32)とから構成されている。また、室外熱交換器(22)は第1空気熱交換器(11)により構成され、室内熱交換器(24)は、第2膨張弁(31)を介して互いに直列に接続された第1吸着熱交換器(13)及び第2吸着熱交換器(14)と、第2空気熱交換器(12)とから構成されている。

【0106】

上記切換機構(25,26)は、冷媒回路(20)内での全体的な冷媒の循環方向を反転させる第1四路切換弁(第1切換機構)(25)と、第1吸着熱交換器(13)と第2吸着熱交換器(14)との間での冷媒の流れ方向を反転させる第2四路切換弁(第2切換機構)(26)とから構成されている。

【0107】

上記冷媒回路(20)において、圧縮機(21)の吐出側は第1四路切換弁(25)の第1ポート(P1)に接続されている。第1四路切換弁(25)の第2ポート(P2)は第1空気熱交換器(11)に接続され、この第1空気熱交換器(11)には第1膨張弁(31)と第2空気熱交換器(12)が順に直列に接続されている。第2空気熱交換器(12)は第1四路切換弁(25)の第3ポート(P3)に接続され、第1四路切換弁(25)の第4ポート(P4)は圧縮機(21)の吸入側に接続されている。

【0108】

上記第1四路切換弁(25)の第2ポート(P2)には、上記第1空気熱交換器(11)と並列に第2四路切換弁(26)の第1ポート(P1)が接続され、第2四路切換弁(26)の第2ポート(P2)には、第1吸着熱交換器(13)、第2膨張弁(32)、及び第2吸着熱交換器(14)が順に直列に接続されている。第2吸着熱交換器(14)は第2四路切換弁(26)の第3ポート(P3)に接続され、第2四路切換弁(26)の第4ポート(P4)は第1四路切換弁(25)の第1ポート(P1)に対して第2空気熱交換器(12)と並列に接続されている。

【0109】

以上により、上記冷媒回路(20)は、圧縮機(21)と、第1空気熱交換器(11)と、第1膨張機構(31)と、第2空気熱交換器(12)とが順に接続されるとともに、第1空気熱交換器(11)、第1膨張機構(31)及び第2空気熱交換器(12)と並列に、第1吸着熱交換器(13)、第2膨張機構(32)及び第2吸着熱交換器(14)が接続されている。

【0110】

上記第1四路切換弁(25)は、第1ポート(P1)と第2ポート(P2)が連通し、第3ポート(P3)と第4ポート(P4)が連通する第1の状態(図10(A)、図10(B)の実線参照)と、第1ポート(P1)と第3ポート(P3)が連通し、第2ポート(P2)と第4ポート(P4)が連通する第2の状態(図11(A)、図11(B)の実線参照)とに切り換えることができる。

【0111】

また、上記第2四路切換弁(26)は、第1ポート(P1)と第2ポート(P2)が連通し、第3ポート(P3)と第4ポート(P4)が連通する第1の状態(図10(A)、図11(A)の実線参照)と、第1ポート(P1)と第3ポート(P3)が連通し、第2ポート(P2)と第4ポート(P4)が連通する第2の状態(図10(B)、図11(B)の実線参照)とに切り換えることができる。

【0112】

ー運転動作ー

次に、この空気調和装置(10)の運転動作について説明する。

【0113】

(冷房除湿運転)

冷房除湿運転時、第1四路切換弁(25)は第1の状態に切り換わり、図10(A)の第1運転と図10(B)の第2運転とを交互に行う。そして、第1運転時は第2四路切換弁(26)が第1の状態に切り換わり、第2運転時は第2四路切換弁(26)が第2の状態に切り換わる。また、第1運転時と第2運転時のいずれも、第1膨張弁(31)及び第2膨張弁(32)は所定開度に絞られる。

【0114】

この状態において、第1運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒の一部は、第1空気熱交換器(11)で凝縮した後、第1膨張弁(31)で膨張し、第2空気熱交換器(12)で蒸発して圧縮機(21)に吸入される。また、圧縮機(21)から吐出された冷媒の残りは、第1吸着熱交換器(13)で凝縮した後、第2膨張弁(32)で膨張し、第2吸着熱交換器(14)で蒸発して圧縮機(21)に吸入される。このとき、第1空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気として室外に排出されるとともに、第1吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出され、第2吸着熱交換器(14)と第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0115】

その際、第2吸着熱交換器(14)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室内熱交換器(24)を通過する室内空気(RA)は、一部が第2吸着熱交換器(14)を通過することによって主に減湿されて室内に戻り、他の一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に冷却されて室内に戻る。こうすることにより、室内の冷房と除湿を効率よく行うことができる。また、室内熱交換器(24)を通過してから室外に排出される排出空気(EA)は、第1吸着熱交換器(13)を通過する際に吸着剤を再生する。

【0116】

また、第2運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒の一部は、第1空気熱交換器(11)で凝縮した後、第1膨張弁(31)で膨張し、第2空気熱交換器(12)で蒸発して圧縮機(21)に吸入される。圧縮機(21)から吐出された冷媒の残りは、第2吸着熱交換器(14)で凝縮した後、第2膨張弁(32)で膨張し、第1吸着熱交換器(13)で蒸発して圧縮機(21)に吸入される。このとき、第1空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気として室外に排出されるとともに、第2吸着熱交換器(14)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出され、第1吸着熱交換器(13)と第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0117】

その際、第1吸着熱交換器(13)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室内熱交換器(24)を通過する室内空気(RA)は、一部が第1吸着熱交換器(13)を通過することによって主に減湿されて室内に戻り、他の一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に冷却されて室内に戻る。こうすることにより、室内の冷房と除湿を効率よく行うことができる。また、室内熱交換器(24)を通過してから室外に排出される排出空気(EA)は、第2吸着熱交換器(14)を通過する際に吸着剤を再生する。

【0118】

以上のようにして第1運転と第2運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷も連続的に処理される。このときも、第1運転と第2運転は、室内の潜熱負荷が大きくなるほど短い時間間隔で切り換えられる。これにより、室内の潜熱負荷が大きいときは切換頻度を多くすることで除湿量を多くして室内の快適性を高め、逆に室内の潜熱負荷が小さいときは切換頻度を少なくすることで除湿量を

少なくして省エネ性を高められる。

【0119】

(暖房加湿運転)

暖房加湿運転時、第1 四路切換弁(25)は第2の状態に切り換わり、図11(A)の第1運転と図11(B)の第2運転とを交互に行う。そして、第1運転時は第2 四路切換弁(26)が第1の状態に切り換わり、第2運転時は第2 四路切換弁(26)が第2の状態に切り換わる。また、第1運転時と第2運転時のいずれも、膨張弁(23)は所定開度に絞られる。

【0120】

この状態において、第1運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒の一部は、第2 空気熱交換器(12)で凝縮した後、第1 膨張弁(31)で膨張し、第1 空気熱交換器(11)で蒸発して圧縮機(21)に吸入される。また、圧縮機(21)から吐出された冷媒の残りは、第2 吸着熱交換器(14)で凝縮した後、第2 膨張弁(32)で膨張し、第1 吸着熱交換器(13)で蒸発して圧縮機(21)に戻る。このとき、第1 空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第1 吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出され、第2 吸着熱交換器(14)と第2 空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0121】

その際、室内では、第2 吸着熱交換器(14)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2 空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室内熱交換器(24)を通過する室内空気(RA)は、一部が第2 吸着熱交換器(14)を通過することによって主に加湿されて室内に戻り、他の一部が第2 空気熱交換器(12)を通過することによって主に加熱されて室内に戻る。こうすることにより、室内の暖房と加湿を効率よく行うことができる。また、室内熱交換器(24)を通過してから室外に排出される排出空気(EA)は、第1 吸着熱交換器(13)を通過する際に吸着剤に水分を与える。

【0122】

また、第2運転時、圧縮機(21)から吐出された冷媒の一部は、第2 空気熱交換器(12)で凝縮した後、第1 膨張弁(31)で膨張し、第1 空気熱交換器(11)で蒸発して圧縮機(21)に吸入される。圧縮機(21)から吐出された冷媒の残りは、第1 吸着熱交換器(13)で凝縮した後、第2 膨張弁(32)で膨張し、第2 吸着熱交換器(14)で蒸発して圧縮機(21)に戻る。このとき、第1 空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第2 吸着熱交換器(14)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出され、第1 吸着熱交換器(13)と第2 空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0123】

その際、第1 吸着熱交換器(13)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2 空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室内熱交換器(24)を通過する室内空気(RA)は、一部が第1 吸着熱交換器(13)を通過することによって主に加湿されて室内に戻り、他の一部が第2 空気熱交換器(12)を通過することによって主に加熱されて室内に戻る。こうすることにより、室内の暖房と加湿を効率よく行うことができる。また、室内熱交換器(24)を通過してから室外に排出される排出空気(EA)は、第2 吸着熱交換器(14)を通過する際に吸着剤に水分を与える。

【0124】

以上のようにして第1運転と第2運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷も連続的に処理される。このときも、第1運転と第2運転は、室内の潜熱負荷に応じた時間間隔で切り換えられる。

【0125】

—実施形態4の効果—

この実施形態4によれば、冷房除湿運転時と暖房加湿運転時のいずれの場合も、第1 吸着熱交換器(13)と第2 吸着熱交換器(14)とを切り換えて一方を潜熱処理に用いることにより、室内の潜熱負荷を連続的に処理できる。また、室内の顕熱負荷は第2 空気熱交換器(1

2)で処理できる。したがって、実施形態3と同様に、室内の湿度調整を安定して行うことが可能になるとともに、室内の温度調整も安定して行うことが可能となる。

【0126】

また、この実施形態4では、空気熱交換器(11,12)を流れる冷媒の流量と吸着熱交換器(13,14)を流れる冷媒の流量を2つの膨張弁(31,32)で別々に制御できるため、室内の潜熱負荷と顕熱負荷を処理する際の制御を実施形態3よりも容易に行うことが可能となる。

【0127】

《発明の実施形態5》

実施形態5に係る空気調和装置は、図12及び図13に示すように、冷媒回路(20)の構成は実施形態4と同じであるが、第1吸着熱交換器(13)及び第2吸着熱交換器(14)を室外に配置した例である。つまり、この冷媒回路(20)では、室外熱交換器(22)が、第1空気熱交換器(11)、第1吸着熱交換器(13)及び第2吸着熱交換器(14)から構成され、室内熱交換器(24)が第2空気熱交換器(12)のみにより構成されている。また、この空気調和装置(10)は、室外への排気量よりも室内への給気量が多くなる給気扇タイプの装置に構成されている。

【0128】

冷媒回路の構成そのものは上述したように実施形態4と同じであるため、ここでは具体的な説明は省略する。

【0129】

図14は、この空気調和装置(10)の設置状態と運転時の空気の流れを示す概念図である。図示するように、この空気調和装置(10)では、室外ユニット(110)において、第1吸着熱交換器(13)及び第2吸着熱交換器(14)の一方を通過した室外空気(OA)が室内に供給され、その他方を通過した室外空気(OA)と第1空気熱交換器(11)を通過した(OA)空気は室外を循環する。また、室内ユニット(120)において、室内空気(RA)は第2空気熱交換器(12)を通過して室内を循環する。

【0130】

—運転動作—

次に、この空気調和装置(10)の運転動作について説明する。なお、冷媒回路における冷媒の流れは実施形態4と同じであるため、ここでは主に空気の流れについて説明する。

【0131】

(冷房除湿運転)

冷房除湿運転時、図12(A)の第1運転と図12(B)の第2運転とを交互に行う。第1運転時は、第1空気熱交換器(11)と第1吸着熱交換器(13)が凝縮器となり、第2空気熱交換器(12)と第2吸着熱交換器(14)が蒸発器となる。そして、第1空気熱交換器(11)と第1吸着熱交換器(13)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第2吸着熱交換器(14)を通過した室外空気(OA)は供給空気(SA)として供給され、第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0132】

その際、第2吸着熱交換器(14)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気(OA)の一部が第2吸着熱交換器(14)を通過することによって主に減湿されて室内に供給され、室内空気(RA)は第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に冷却されて室内に戻る。こうすることにより、室内の冷房と除湿を効率よく行うことができる。また、室外空気(OA)の一部は、第1吸着熱交換器(13)を通過する際に吸着剤を再生する。

【0133】

第2運転時は、第1空気熱交換器(11)と第2吸着熱交換器(14)が凝縮器となり、第2空気熱交換器(12)と第1吸着熱交換器(13)が蒸発器となる。そして、第1空気熱交換器(11)と第2吸着熱交換器(14)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第1吸着熱交換器(13)を通過した室外空気(OA)は供給空気(SA)として室内に供給され、第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)も供給空気(RA)として室内に戻る。

【0134】

その際、第1吸着熱交換器(13)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気(OA)の一部が第1吸着熱交換器(13)を通過することによって主に減湿されて室内に供給され、室内空気(RA)は第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に冷却されて室内に戻る。こうすることにより、室内の冷房と除湿を効率よく行うことができる。また、室外空気(OA)の一部は、第2吸着熱交換器(14)を通過する際に吸着剤を再生する。

【0135】

以上のようにして第1運転と第2運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷も連続的に処理される。このときも、第1運転と第2運転は、室内の潜熱負荷が大きくなるほど短い時間間隔で切り換えられる。

【0136】

(暖房加湿運転)

暖房加湿運転時、図13(A)の第1運転と図13(B)の第2運転とを交互に行う。第1運転時は、第2空気熱交換器(12)と第2吸着熱交換器(14)が凝縮器となり、第1空気熱交換器(11)と第1吸着熱交換器(13)が蒸発器となる。そして、第1空気熱交換器(11)と第1吸着熱交換器(13)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第2吸着熱交換器(14)を通過した室外空気(OA)は供給空気(SA)として室内に供給され、第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0137】

その際、第2吸着熱交換器(14)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気(OA)の一部が第2吸着熱交換器(14)を通過することによって主に加湿されて室内に供給され、室内空気(RA)は第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に加熱されて室内に戻る。こうすることにより、室内の暖房と加湿を効率よく行うことができる。また、室外空気(OA)の一部は、第1吸着熱交換器(13)を通過する際に吸着剤に水分を与える。

【0138】

また、第2運転時は、第2空気熱交換器(12)と第1吸着熱交換器(13)が凝縮器となり、第1空気熱交換器(11)と第2吸着熱交換器(14)が蒸発器となる。そして、第1空気熱交換器(11)と第2吸着熱交換器(14)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第1吸着熱交換器(13)を通過した室外空気(OA)は供給空気(SA)として室内に供給され、第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は供給空気(SA)として室内に戻る。

【0139】

その際、第1吸着熱交換器(13)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気(OA)の一部が第1吸着熱交換器(13)を通過することによって主に加湿されて室内に供給され、室内空気(RA)は第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に加熱されて室内に戻る。こうすることにより、室内の暖房と加湿を効率よく行うことができる。また、室外空気(OA)の一部は、第2吸着熱交換器(14)を通過する際に吸着剤に水分を与える。

【0140】

以上のようにして第1運転と第2運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷も連続的に処理される。このときも、第1運転と第2運転は、室内の潜熱負荷に応じた時間間隔で切り換えられる。

【0141】

このように、本発明は給気扇タイプの空気調和装置において適用することも可能であり、その場合でも上記各実施形態と同様の効果を奏することができる。

【0142】

《発明の実施形態6》

実施形態 6 に係る空気調和装置は、図 15 及び図 16 に示すように、実施形態 4 と冷媒回路の構成は同じである。この空気調和装置 (10) は、室内への給気量と室外への排気量がバランスする換気扇タイプの装置に構成されている。

【0143】

図 17 は、この空気調和装置の設置状態と運転時の空気の流れを示す概念図である。図示するように、この空気調和装置 (10) では、室内ユニット (120) において、第 1 吸着熱交換器 (13) 及び第 2 吸着熱交換器 (14) の一方を通過した室外空気 (OA) が室内に供給され、その他方を通過した室内空気 (RA) が室外に排出される。また、第 2 空気熱交換器 (12) を通過した室内空気 (RA) は室内を循環する。さらに、室外ユニット (110) において、室外空気 (OA) は第 1 空気熱交換器 (11) を通過して室外を循環する。

【0144】

ー運転動作ー

この空気調和装置 (10) の運転動作について説明する。なお、冷媒回路における冷媒の流れは実施形態 4 と同じであるため、ここでは主に空気の流れについて説明する。

【0145】

(冷房除湿運転)

冷房除湿運転時、図 15 (A) の第 1 運転と図 15 (B) の第 2 運転とを交互に行う。第 1 運転時は、第 1 空気熱交換器 (11) と第 1 吸着熱交換器 (13) が凝縮器となり、第 2 空気熱交換器 (12) と第 2 吸着熱交換器 (14) が蒸発器となる。そして、第 1 空気熱交換器 (11) を通過した室外空気 (OA) が排出空気 (EA) として室外に排出されるとともに、第 2 空気熱交換器 (12) を通過した室内空気 (RA) が供給空気 (SA) として室内に戻る。また、第 1 吸着熱交換器 (13) を通過した室内空気 (RA) は排出空気 (EA) として室外に排出され、第 2 吸着熱交換器 (14) を通過した室外空気 (OA) は供給空気 (SA) として室内に供給される。

【0146】

その際、第 2 吸着熱交換器 (14) において主に空気の潜熱処理が行われ、第 2 空気熱交換器 (12) において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気 (OA) の一部が第 2 吸着熱交換器 (14) を通過することによって主に減湿されて室内に供給され、室内空気 (RA) の一部は第 2 空気熱交換器 (12) を通過することによって主に冷却されて室内に戻る。こうすることにより、室内の冷房と除湿を効率よく行うことができる。また、室内空気 (RA) の一部は、第 1 吸着熱交換器 (13) を通過する際に吸着剤を再生する。

【0147】

第 2 運転時は、第 1 空気熱交換器 (11) と第 2 吸着熱交換器 (14) が凝縮器となり、第 2 空気熱交換器 (12) と第 1 吸着熱交換器 (13) が蒸発器となる。そして、第 1 空気熱交換器 (11) を通過した室外空気 (OA) が排出空気として室外に排出されるとともに、第 2 空気熱交換器 (12) を通過した室内空気 (RA) が供給空気 (SA) として室内に戻る。また、第 1 吸着熱交換器 (13) を通過した室外空気 (OA) は供給空気 (SA) として室内に供給され、第 2 吸着熱交換器 (14) を通過した室内空気 (RA) は排出空気 (EA) として室外に排出される。

【0148】

その際、第 1 吸着熱交換器 (13) において主に空気の潜熱処理が行われ、第 2 空気熱交換器 (12) において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気 (OA) の一部が第 1 吸着熱交換器 (13) を通過することによって主に減湿されて室内に供給され、室内空気 (RA) の一部は第 2 空気熱交換器 (12) を通過することによって主に冷却されて室内に戻る。こうすることにより、室内の冷房と除湿を効率よく行うことができる。また、室内空気 (RA) の一部は、第 2 吸着熱交換器 (13) を通過する際に吸着剤を再生する。

【0149】

以上のようにして第 1 運転と第 2 運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷も連続的に処理される。このときも、第 1 運転と第 2 運転は、室内の潜熱負荷が大きくなるほど短い時間間隔で切り換えられる。

【0150】

(暖房加湿運転)

暖房加湿運転時、図16(A)の第1運転と図16(B)の第2運転とを交互に行う。第1運転時は、第2空気熱交換器(12)と第2吸着熱交換器(14)が凝縮器となり、第1空気熱交換器(11)と第1吸着熱交換器(13)が蒸発器となる。そして、第1空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)が供給空気(SA)として室内に戻る。また、第1吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)が排出空気(EA)として室外に排出され、第2吸着熱交換器(14)を通過した室外空気(OA)が供給空気(SA)として室内に供給される。

【0151】

その際、第2吸着熱交換器(14)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気(OA)の一部が第2吸着熱交換器(14)を通過することによって主に加湿されて室内に供給され、室内空気(RA)の一部は第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に加熱されて室内に戻る。こうすることにより、室内の暖房と加湿を効率よく行うことができる。また、室内空気(RA)の一部は、第1吸着熱交換器(13)を通過する際に吸着剤に水分を与える。

【0152】

また、第2運転時は、第2空気熱交換器(12)と第1吸着熱交換器(13)が凝縮器となり、第1空気熱交換器(11)と第2吸着熱交換器(14)が蒸発器となる。そして、第1空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)が供給空気(SA)として室内に戻る。また、第1吸着熱交換器(13)を通過した室外空気(OA)は供給空気(SA)として室内に供給され、第2吸着熱交換器(14)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出される。

【0153】

その際、第1吸着熱交換器(13)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気(OA)の一部が第1吸着熱交換器(13)を通過することによって主に加湿されて室内に供給され、室内空気(RA)の一部は第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に加熱されて室内に戻る。こうすることにより、室内の暖房と加湿を効率よく行うことができる。また、室内空気(RA)の一部は、第2吸着熱交換器(14)を通過する際に吸着剤に水分を与える。

【0154】

以上のようにして第1運転と第2運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷も連続的に処理される。このときも、第1運転と第2運転は、室内の潜熱負荷に応じた時間間隔で切り換えられる。

【0155】

このように、本発明は換気扇タイプの空気調和装置において適用することも可能であり、その場合でも上記各実施形態と同様の効果を奏することができる。

【0156】

—変形例—

図15～図17の例では、2つの吸着熱交換器(13,14)を室内に設置しているが、これらの吸着熱交換器(13,14)は、図18に示すように室外に設置してもよい。この場合、室外ユニット(110)において、第1吸着熱交換器(13)及び第2吸着熱交換器(14)の一方を通過した室外空気(OA)が室内に供給され、その他方を通過した室内空気(RA)が室外に排出される。また、第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)は室内を循環する。さらに、室外ユニット(110)において、室外空気(OA)は第1空気熱交換器(11)を通過して室外を循環する。

【0157】

このようにしても、図15～図17の例と同様の効果を奏することができる。

【0158】

《発明の実施形態7》

実施形態7に係る空気調和装置(10)は、図19及び図20に示すように、2つの空気熱交換器(11,12)と2つの吸着熱交換器(13,14)を1つのケーシング(150)内に収納し、一

体型にして天井裏に設置した例である。この実施形態7は、本発明の空気調和装置(10)を全換気タイプとして構成する場合の1つの構成例である。また、図19は、この空気調和装置(10)の設置状態と運転時の空気の流れを示す概念図であり、図20は、(A)図が平面構造図、(B)図が左側面構造図、(C)図が右側面構造図である。

【0159】

この空気調和装置(10)のケーシング(150)は、四角い箱形に形成されている。このケーシング(150)の一对の端面の一方には、室外空気(OA)をケーシング(150)内に取り入れる第1吸込口(151)と、室内空気(RA)をケーシング(150)内に取り入れる第2吸込口(152)が設けられている。また、上記一对の端面の他方には、供給空気(SA)を室内に供給する第1吹出口(153)と、排出空気(EA)を室外に排出する第2吹出口(154)が設けられている。これらの第1吸込口(151)、第2吸込口(152)、第1吹出口(153)、及び第2吹出口(154)にはそれぞれダクトが接続され、室外空気、室内空気、供給空気及び排出空気が流れるようになっている。

【0160】

上記ケーシング(150)内は、上記空気熱交換器(11,12)及び吸着熱交換器(13,14)が配置された熱交換室(160)と、ファン(191,192)や圧縮機(21)などの機械部品が配置された機械室(170)とに分割されている。

【0161】

上記熱交換室(160)は、図において上記ケーシング(150)の左右方向に3つに分割され、中央に吸着熱交換器室(161,162)が、両側に第1空気熱交換器室(163)と第2空気熱交換器室(164)が構成されている。吸着熱交換器室(161,162)及び空気熱交換器室(163,164)は、それぞれ高さ方向で上下に2段に分割されている。また、吸着熱交換器室(161,162)は前後方向(図の上下方向)に2列に分割され、第1吸着熱交換器室(161)と第2吸着熱交換器室(162)が構成されている。

【0162】

第1空気熱交換器(11)は第1空気熱交換器室(163)の上段に配置され、第2空気熱交換器(12)は第2空気熱交換器室(164)の上段に配置されている。また、第1吸着熱交換器(13)は第1吸着熱交換器室(161)の上段と下段の中央に配置され、第2吸着熱交換器(14)は第2吸着熱交換器室(162)の上段と下段の中央に配置されている。

【0163】

上記第1空気熱交換器室(163)は、上段及び下段とも、第1吸込口(151)に連通している。この第1空気熱交換器室(163)の上段には、第1吸着熱交換器室(161)との間に第1ダンパ(181)が設けられ、第2吸着熱交換器室(162)との間に第2ダンパ(182)が設けられている。この第1空気熱交換器室(163)の下段には、第1吸着熱交換器室(161)との間に第3ダンパ(183)が設けられ、第2吸着熱交換器室(162)との間に第4ダンパ(184)が設けられている。

【0164】

上記第2空気熱交換器室(164)は、上段及び下段とも、第2吸込口(152)に連通している。この第2空気熱交換器室(164)の上段には、上記第1吸着熱交換器室(161)との間に第5ダンパ(185)が設けられ、第2吸着熱交換器室(162)との間に第6ダンパ(186)が設けられている。この第2空気熱交換器室(164)の下段には、第1吸着熱交換器室(161)との間に第7ダンパ(187)が設けられ、第2吸着熱交換器室(162)との間に第8ダンパ(188)が設けられている。

【0165】

上記ケーシング(150)の機械室(170)には、中央に圧縮機(21)が配置されるとともに、その両側に第1ファン(191)及び第2ファン(192)が配置されている。第1ファン(191)は、第1吹出口(153)と、第2空気熱交換器室(164)の上段とに連通している。また、第2ファン(192)は、第2吹出口(154)と、第1空気熱交換器室(163)の上段とに連通している。

【0166】

なお、冷媒回路(20)は図15、図16に示したものと同様に構成され、各熱交換器(11～14)における空気の流れも図15、16と同じである。異なる点は、図15、16の例では圧縮機(21)や第1空気熱交換器(11)が室外に配置されているのに対して、この実施形態7ではすべての機器が室内に配置されている点だけである。

【0167】

—運転動作—

次に、この空気調和装置(10)の運転動作について説明する。

【0168】

(冷房除湿運転)

冷房除湿運転時は、第1運転(図15(A)参照)と第2運転(図15(B)参照)とを交互に行う。第1運転時は、第1空気熱交換器(11)と第1吸着熱交換器(13)が凝縮器となり、第2空気熱交換器(12)と第2吸着熱交換器(14)が蒸発器となる。また、第1ダンパ(181)、第4ダンパ(184)、第6ダンパ(186)、第7ダンパ(187)が開口し、第2ダンパ(182)、第3ダンパ(183)、第5ダンパ(185)、第8ダンパ(188)が閉鎖される。

【0169】

この状態において、第1吸込口(151)からケーシング(150)内に取り込まれた室外空気(OA)は、一部が第1空気熱交換器室(163)の上段において第1空気熱交換器(11)を通過し、第2ファン(192)を介して第2吹出口(154)から室外へ排出される。また、第1吸込口(151)からケーシング(150)内に取り込まれた室外空気(OA)の残りは、第1空気熱交換器室(163)の下段から第2吸着熱交換器室(162)に流入して第2吸着熱交換器(14)で減湿され、第2空気熱交換器室(164)の上段に流出した後に第1ファン(191)を介して第1吹出口(153)から室内に供給される。一方、第2吸込口(152)からケーシング(150)内に取り込まれた室内空気(RA)は、一部が第2空気熱交換器室(164)の上段において第2空気熱交換器(12)を通過することで冷却され、第1ファン(191)を介して第1吹出口(153)から室内へ供給される。また、第2吸込口(152)からケーシング(150)内に取り込まれた室内空気(RA)の残りは、第2空気熱交換器室(164)の下段から第1吸着熱交換器室(161)に流入して第1吸着熱交換器(13)を再生し、第1空気熱交換器室(163)の上段に流出した後に第2ファン(192)を介して第2吹出口(154)から室外へ排出される。

【0170】

この際、第2吸着熱交換器(14)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気(OA)の一部が第2吸着熱交換器(14)を通過することによって主に減湿されて室内に供給され、室内空気(RA)の一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に冷却されて室内に戻る。こうすることにより、室内の冷房と除湿を効率よく行うことができる。

【0171】

第2運転時は、第1空気熱交換器(11)と第2吸着熱交換器(14)が凝縮器となり、第2空気熱交換器(12)と第1吸着熱交換器(13)が蒸発器となる。また、第2ダンパ(182)、第3ダンパ(183)、第5ダンパ(185)、第8ダンパ(188)が開口し、第1ダンパ(181)、第4ダンパ(184)、第6ダンパ(186)、第7ダンパ(187)が閉鎖される。

【0172】

この状態において、第1吸込口(151)からケーシング(150)内に取り込まれた室外空気(OA)は、一部が第1空気熱交換器室(163)の上段において第1空気熱交換器(11)を通過し、第2ファン(192)を介して第2吹出口(154)から室外へ排出される。また、第1吸込口(151)からケーシング(150)内に取り込まれた室外空気(OA)の残りは、第1空気熱交換器室(163)の下段から第1吸着熱交換器室(161)に流入して第1吸着熱交換器(13)で減湿され、第2空気熱交換器室(164)の上段に流出した後に第1ファン(191)を介して第1吹出口(153)から室内に供給される。一方、第2吸込口(152)からケーシング(150)内に取り込まれた室内空気(RA)は、一部が第2空気熱交換器室(164)の上段において第2空気熱交換器(12)を通過することで冷却され、第1ファン(191)を介して第1吹出口(153)から室内へ供給される。また、第2吸込口(152)からケーシング(150)内に取り込まれた室内空

気(RA)の残りは、第2空気熱交換器室(164)の下段から第2吸着熱交換器室(162)に流入して第2吸着熱交換器(14)を再生し、第1空気熱交換器室(163)の上段に流出した後に第2ファン(192)を介して第2吹出口(154)から室外へ排出される。

【0173】

この際、第1吸着熱交換器(13)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気(OA)の一部が第1吸着熱交換器(13)を通過することによって主に減湿されて室内に供給され、室内空気(RA)の一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に冷却されて室内に戻る。こうすることにより、室内の冷房と除湿を効率よく行うことができる。

【0174】

以上のようにして第1運転と第2運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷も連続的に処理される。このときも、第1運転と第2運転は、室内の潜熱負荷が大きくなるほど短い時間間隔で切り換えられる。

【0175】

(暖房加湿運転)

暖房加湿運転時は、第1運転(図16(A)参照)と第2運転(図16(B)参照)とを交互に行う。第1運転時は、第2空気熱交換器(12)と第2吸着熱交換器(14)が凝縮器となり、第1空気熱交換器(11)と第1吸着熱交換器(13)が蒸発器となる。また、第1ダンパ(181)、第4ダンパ(184)、第6ダンパ(186)、第7ダンパ(187)が開口し、第2ダンパ(182)、第3ダンパ(183)、第5ダンパ(185)、第8ダンパ(188)が閉鎖される。

【0176】

この状態において、第1吸込口(151)からケーシング(150)内に取り込まれた室外空気(OA)は、一部が第1空気熱交換器室(163)の上段において第1空気熱交換器(11)を通過し、第2ファン(192)を介して第2吹出口(154)から室外へ排出される。また、第1吸込口(151)からケーシング(150)内に取り込まれた室外空気(OA)の残りは、第1空気熱交換器室(163)の下段から第2吸着熱交換器室(162)に流入して第2吸着熱交換器(14)で加湿され、第2空気熱交換器室(164)の上段に流出した後に第1ファン(191)を介して第1吹出口(153)から室内に供給される。一方、第2吸込口(152)からケーシング(150)内に取り込まれた室内空気(RA)は、一部が第2空気熱交換器室(164)の上段において第2空気熱交換器(12)を通過することで加熱され、第1ファン(191)を介して第1吹出口(153)から室内へ供給される。また、第2吸込口(152)からケーシング(150)内に取り込まれた室内空気(RA)の残りは、第2空気熱交換器室(164)の下段から第1吸着熱交換器室(161)に流入して第1吸着熱交換器(13)に水分を与え、第1空気熱交換器室(163)の上段に流出した後に第2ファン(192)を介して第2吹出口(154)から室外へ排出される。

【0177】

この際、第2吸着熱交換器(14)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気(OA)の一部が第2吸着熱交換器(14)を通過することによって主に加湿されて室内に供給され、室内空気(RA)の一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に加熱されて室内に戻る。こうすることにより、室内の暖房と加湿を効率よく行うことができる。

【0178】

第2運転時は、第2空気熱交換器(12)と第1吸着熱交換器(13)が凝縮器となり、第1空気熱交換器(11)と第2吸着熱交換器(14)が蒸発器となる。また、第2ダンパ(182)、第3ダンパ(183)、第5ダンパ(185)、第8ダンパ(188)が開口し、第1ダンパ(181)、第4ダンパ(184)、第6ダンパ(186)、第7ダンパ(187)が閉鎖される。

【0179】

この状態において、第1吸込口(151)からケーシング(150)内に取り込まれた室外空気(OA)は、一部が第1空気熱交換器室(163)の上段において第1空気熱交換器(11)を通過し、第2ファン(192)を介して第2吹出口(154)から室外へ排出される。また、第1吸込口(151)からケーシング(150)内に取り込まれた室外空気(OA)の残りは、第1空気熱交換器

室(163)の下段から第1吸着熱交換器室(161)に流入して第1吸着熱交換器(13)で加湿され、第2空気熱交換器室(164)の上段に流出した後に第1ファン(191)を介して第1吹出口(153)から室内に供給される。一方、第2吸込口(152)からケーシング(150)内に取り込まれた室内空気(RA)は、一部が第2空気熱交換器室(164)の上段において第2空気熱交換器(12)を通過することで加熱され、第1ファン(191)を介して第1吹出口(153)から室内へ供給される。また、第2吸込口(152)からケーシング(150)内に取り込まれた室内空気(RA)の残りは、第2空気熱交換器室(164)の下段から第2吸着熱交換器室(162)に流入して第2吸着熱交換器(14)に水分を与え、第1空気熱交換器室(163)の上段に流出した後に第2ファン(192)を介して第2吹出口(154)から室外へ排出される。

【0180】

この際、第1吸着熱交換器(13)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気(OA)の一部が第1吸着熱交換器(13)を通過することによって主に加湿されて室内に供給され、室内空気(RA)の一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に加熱されて室内に戻る。こうすることにより、室内の暖房と加湿を効率よく行うことができる。

【0181】

以上のようにして第1運転と第2運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷も連続的に処理される。このときも、第1運転と第2運転は、室内の潜熱負荷が大きくなるほど短い時間間隔で切り換えられる。

【0182】

《発明の実施形態8》

実施形態8に係る空気調和装置は、図21及び図22に示すように、上記各実施形態における冷媒回路(20)の代わりに、冷温水が流れる冷温水回路(40)を備えている。この冷温水回路(40)は、冷温水と空気とが熱交換を行う複数の熱交換器(11,12,13,14)を有している。また、この冷温水回路(40)は、上記の複数の熱交換器(11,12,13,14)として、主に空気の顕熱処理を行う2つの空気熱交換器(11,12)と、主に空気の潜熱処理を行う2つの吸着熱交換器(13,14)とを備えている。

【0183】

この冷温水回路(40)は、温水源(41)と、冷水源(42)と、室外熱交換器(43)と、室内熱交換器(44)とを備えている。そして、室外熱交換器(43)が第1空気熱交換器(11)により構成され、室内熱交換器(44)が第2空気熱交換器(12)と第1吸着熱交換器(13)と第2吸着熱交換器(14)とにより構成されている。

【0184】

この冷温水回路(40)において、第1吸着熱交換器(13)と第2吸着熱交換器(14)とは互いに並列に接続され、第1空気熱交換器(11)と第2空気熱交換器(12)とは互いに並列に接続されている。さらに、第1吸着熱交換器(13)及び第2吸着熱交換器(14)と、第1空気熱交換器(11)及び第2空気熱交換器(12)は、温水源(41)及び冷水源(42)に対して互いに直列に接続されている。

【0185】

上記冷温水回路(40)は、第1吸着熱交換器(13)及び第2吸着熱交換器(14)の一方に温水を流すとともに他方に冷水を流すように冷温水の流れ方向を切り換える第1切換機構(45)として、第1吸着熱交換器(13)の一端に接続された三方弁(A1)、その他端に接続された三方弁(A2)、第2吸着熱交換器(14)の一端に接続された三方弁(B1)、及びその他端に接続された三方弁(B2)を備えている。また、上記冷温水回路(40)は、第1空気熱交換器(11)と第2空気熱交換器(12)の一方に温水を流すとともに他方に冷水を流すように冷温水の流れ方向を切り換える第2切換機構(46)として、第1空気熱交換器(11)の一端に接続された三方弁(C1)、その他端に接続された三方弁(C2)、第2空気熱交換器(12)の一端に接続された三方弁(D1)、及びその他端に接続された三方弁(D2)を備えている。

【0186】

上記温水源(41)には、三方弁(A1)と三方弁(B1)がそれぞれの温水流入ポート(Pi1)にお

いて並列に接続され、上記冷水源(42)には、三方弁(A1)と三方弁(B1)がそれぞれの冷水流入ポート(Pi2)において並列に接続されている。

【0187】

三方弁(A2)及び三方弁(B2)と、三方弁(C1)及び三方弁(D1)とは、三方弁(A2)及び三方弁(B2)に対して三方弁(C1)及び三方弁(D1)が並列になり、且つ、三方弁(C1)及び三方弁(D1)に対して三方弁(A2)及び三方弁(B2)が並列になるように接続されている。そして、三方弁(A2)及び三方弁(B2)の各温水流出ポート(Po1)は、互いに連通するとともに、三方弁(C1)及び三方弁(D1)の各温水流入ポート(Pi1)とも連通している。また、三方弁(A2)及び三方弁(B2)の各冷水流出ポート(Po2)は、互いに連通するとともに、三方弁(C1)及び三方弁(D1)の各冷水流入ポート(Pi2)とも連通している。

【0188】

上記温水源(41)には、三方弁(C2)と三方弁(D2)がそれぞれの温水流出ポート(Po1)において並列に接続され、上記冷水源(42)には、三方弁(C2)と三方弁(D2)がそれぞれの冷水流出ポート(Po2)において並列に接続されている。

【0189】

—運転動作—

次に、この空気調和装置(10)の運転動作について説明する。

【0190】

(冷房除湿運転)

冷房除湿運転時、図21(A)の第1運転と図21(B)の第2運転とを交互に行う。第1運転時は、各三方弁(A1~D2)において図21(A)の実線で示したポートが開かれ、破線で示したポートが閉じられることで、第1空気熱交換器(11)と第2吸着熱交換器(14)が加熱器となり、第2空気熱交換器(12)と第1吸着熱交換器(13)が冷却器となる。そして、第1空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)が供給空気(SA)として室内に戻る。また、第1吸着熱交換器(13)を通過した室外空気(OA)は供給空気(SA)として室内に供給され、第2吸着熱交換器(14)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出される。

【0191】

その際、第1吸着熱交換器(13)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気(OA)の一部が第1吸着熱交換器(13)を通過することによって主に減湿されて室内に供給され、室内空気(RA)の一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に冷却されて室内に戻る。こうすることにより、室内の冷房と除湿を効率よく行うことができる。また、室内空気(RA)の一部は、第2吸着熱交換器(14)を通過する際に吸着剤を再生する。

【0192】

第2運転時は、各三方弁(A1~D2)において図21(B)の実線で示したポートが開かれ、破線で示したポートが閉じられることで、第1空気熱交換器(11)と第1吸着熱交換器(13)が加熱器となり、第2空気熱交換器(12)と第2吸着熱交換器(14)が冷却器となる。そして、第1空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気として室外に排出されるとともに、第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)が供給空気(SA)として室内に戻る。また、第1吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出され、第2吸着熱交換器(14)を通過した室外空気(OA)は供給空気(SA)として室内に供給される。

【0193】

その際、第2吸着熱交換器(14)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気(OA)の一部が第2吸着熱交換器(14)を通過することによって主に減湿されて室内に供給され、室内空気(RA)の一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に冷却されて室内に戻る。こうすることにより、室内の冷房と除湿を効率よく行うことができる。また、室内空気(RA)の一部

は、第1吸着熱交換器(13)を通過する際に吸着剤を再生する。

【0194】

以上のようにして第1運転と第2運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷も連続的に処理される。このときも、第1運転と第2運転は、室内の潜熱負荷が大きくなるほど短い時間間隔で切り換えられる。

【0195】

(暖房加湿運転)

暖房加湿運転時、図22(A)の第1運転と図22(B)の第2運転とを交互に行う。第1運転時は、各三方弁(A1~D2)において図22(A)の実線で示したポートが開かれ、破線で示したポートが閉じられることで、第2空気熱交換器(12)と第2吸着熱交換器(14)が加熱器となり、第1空気熱交換器(11)と第1吸着熱交換器(13)が冷却器となる。そして、第1空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)が供給空気(SA)として室内に戻る。また、第1吸着熱交換器(13)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出され、第2吸着熱交換器(14)を通過した室外空気(OA)は供給空気(SA)として室内に供給される。

【0196】

その際、第2吸着熱交換器(14)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気(OA)の一部が第2吸着熱交換器(14)を通過することによって主に加湿されて室内に供給され、室内空気(RA)の一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に加熱されて室内に戻る。こうすることにより、室内の暖房と加湿を効率よく行うことができる。また、室内空気(RA)の一部は、第1吸着熱交換器(13)を通過する際に吸着剤に水分を与える。

【0197】

第2運転時は、各三方弁(A1~D2)において図22(B)の実線で示したポートが開かれ、破線で示したポートが閉じられることで、第2空気熱交換器(12)と第1吸着熱交換器(13)が加熱器となり、第1空気熱交換器(11)と第2吸着熱交換器(14)が冷却器となる。そして、第1空気熱交換器(11)を通過した室外空気(OA)が排出空気(EA)として室外に排出されるとともに、第2空気熱交換器(12)を通過した室内空気(RA)が供給空気(SA)として室内に戻る。また、第1吸着熱交換器(13)を通過した室外空気(OA)は供給空気(SA)として室内に供給され、第2吸着熱交換器(14)を通過した室内空気(RA)は排出空気(EA)として室外に排出される。

【0198】

その際、第1吸着熱交換器(13)において主に空気の潜熱処理が行われ、第2空気熱交換器(12)において主に空気の顕熱処理が行われる。つまり、室外空気(OA)の一部が第1吸着熱交換器(13)を通過することによって主に加湿されて室内に供給され、室内空気(RA)の一部が第2空気熱交換器(12)を通過することによって主に加熱されて室内に戻る。こうすることにより、室内の暖房と加湿を効率よく行うことができる。また、室内空気(RA)の一部は、第2吸着熱交換器(14)を通過する際に吸着剤を再生する。

【0199】

以上のようにして第1運転と第2運転とを交互に繰り返すことにより、室内の顕熱負荷を連続的に処理しながら、室内の潜熱負荷も連続的に処理される。このときも、第1運転と第2運転は、室内の潜熱負荷が大きくなるほど短い時間間隔で切り換えられる。

【0200】

一変形例一

この実施形態8では、空気調和装置(10)を実施形態1~6のようなセパレート型と考えて、4つの熱交換器(11,12,13,14)を室外熱交換器(43)と室内熱交換器(44)に分けて説明したが、実施形態7のような一体型で室外熱交換器(43)と室内熱交換器(44)の区別のない構成にすることも可能である。

【0201】

この点は、以下の実施形態 9～実施形態 12 についても同様である。

【0202】

《発明の実施形態 9》

実施形態 9 に係る空気調和装置は、図 23 及び図 24 に示すように、実施形態 8 とは冷温水回路(40)の構成を変更した例である。

【0203】

この冷温水回路(40)は、温水源(41)と、冷水源(42)と、室外熱交換器(43)と、室内熱交換器(44)とを備え、室外熱交換器(43)が第 1 空気熱交換器(11)と第 1 吸着熱交換器(13)により構成され、室内熱交換器(44)が第 2 空気熱交換器(12)と第 2 吸着熱交換器(14)とにより構成されている。

【0204】

この冷温水回路(40)において、第 1 吸着熱交換器(13)と第 2 吸着熱交換器(14)とは互いに並列に接続され、第 1 空気熱交換器(11)と第 2 空気熱交換器(12)とは互いに並列に接続されている。さらに、第 1 吸着熱交換器(13)及び第 2 吸着熱交換器(14)と、第 1 空気熱交換器(11)及び第 2 空気熱交換器(12)は、温水源(41)及び冷水源(42)に対して互いに並列に接続されている。

【0205】

上記冷温水回路(40)は、第 1 吸着熱交換器(13)及び第 2 吸着熱交換器(14)の一方に温水を流すとともに他方に冷水を流すように冷温水の流れ方向を切り換える第 1 切換機構(45)として、第 1 吸着熱交換器(13)の一端に接続された三方弁(A1)、その他端に接続された三方弁(A2)、第 2 吸着熱交換器(14)の一端に接続された三方弁(B1)、及びその他端に接続された三方弁(B2)を備えている。また、上記冷温水回路(40)は、第 1 空気熱交換器(11)と第 2 空気熱交換器(12)の一方に温水を流すとともに他方に冷水を流すように冷温水の流れ方向を切り換える第 2 切換機構(46)として、第 1 空気熱交換器(11)の一端に接続された三方弁(C1)、その他端に接続された三方弁(C2)、第 2 空気熱交換器(12)の一端に接続された三方弁(D1)、及びその他端に接続された三方弁(D2)を備えている。

【0206】

上記温水源(41)には、三方弁(A1)と三方弁(B1)がそれぞれの温水流入ポート(Pi1)において並列に接続され、上記冷水源(42)には、三方弁(A1)と三方弁(B1)がそれぞれの冷水流入ポート(Pi2)において並列に接続されている。また、上記温水源(41)には、三方弁(C1)と三方弁(D1)がそれぞれの温水流入ポート(Pi1)において並列に接続され、上記冷水源(42)には、三方弁(C1)と三方弁(D1)がそれぞれの冷水流入ポート(Pi2)において並列に接続されている。

【0207】

上記温水源(41)には、三方弁(A2)と三方弁(B2)がそれぞれの温水流出ポート(Po1)において並列に接続され、上記冷水源(42)には、三方弁(A2)と三方弁(B2)がそれぞれの冷水流出ポート(Po2)において並列に接続されている。また、上記温水源(41)には、三方弁(C2)と三方弁(D2)がそれぞれの温水流出ポート(Po1)において並列に接続され、上記冷水源(42)には、三方弁(C2)と三方弁(D2)がそれぞれの冷水流出ポート(Po2)において並列に接続されている。

【0208】

—運転動作—

(冷房除湿運転)

冷房除湿運転時、図 23 (A) の第 1 運転と図 23 (B) の第 2 運転とを交互に行う。第 1 運転時は、各三方弁(A1～D2)において図 23 (A) の実線で示したポートが開かれ、破線で示したポートが閉じられることで、第 1 空気熱交換器(11)と第 2 吸着熱交換器(14)が加熱器となり、第 2 空気熱交換器(12)と第 1 吸着熱交換器(13)が冷却器となる。また、第 2 運転時は、各三方弁(A1～D2)において図 23 (B) の実線で示したポートが開かれ、破線で示したポートが閉じられることで、第 1 空気熱交換器(11)と第 1 吸着熱交換器(13)が加熱器となり、第 2 空気熱交換器(12)と第 2 吸着熱交換器(14)が冷却器となる。

【0209】

以上の点は、実施形態8と同じである。また、この冷房除湿運転の第1運転時と第2運転時の空気の流れも実施形態8と同じである。このため、具体的な動作についてはここでは説明を省略する。

【0210】

(暖房加湿運転)

暖房加湿運転時、図24(A)の第1運転と図24(B)の第2運転とを交互に行う。第1運転時は、各三方弁(A1~D2)において図24(A)の実線で示したポートが開かれ、破線で示したポートが閉じられることで、第2空気熱交換器(12)と第2吸着熱交換器(14)が加熱器となり、第1空気熱交換器(11)と第1吸着熱交換器(13)が冷却器となる。また、第2運転時は、各三方弁(A1~D2)において図24(B)の実線で示したポートが開かれ、破線で示したポートが閉じられることで、第2空気熱交換器(12)と第1吸着熱交換器(13)が加熱器となり、第1空気熱交換器(11)と第2吸着熱交換器(14)が冷却器となる。

【0211】

以上の点は、実施形態8と同じである。また、この暖房加湿運転の第1運転時と第2運転時の空気の流れも実施形態8と同じである。このため、具体的な動作については、冷房除湿運転と同様にここでは説明を省略する。

【0212】

この実施形態9では、実施形態8の効果に加えて、吸着熱交換器(13,14)と空気熱交換器(11,12)に同じ温度の冷水及び温水を供給することができるので、顕熱処理量及び潜熱処理量を増大させることが可能となる。

【0213】

《発明の実施形態10》

実施形態10に係る空気調和装置(10)は、実施形態8において冷温水回路(40)が冷温水の循環する閉サイクルの回路であるのに対して、図25及び図26に示すように、冷温水回路(40)が冷温水の排水される開放サイクルの回路に構成された例である。

【0214】

この実施形態10において、第1空気熱交換器(11)は、一端に三方弁(C1)が接続される一方、他端が開放され、第2空気熱交換器(12)は、一端に三方弁(D1)が接続される一方、他端が開放されている。したがって、この冷温水回路(40)は、第1空気熱交換器(11)及び第2空気熱交換器(12)を出た冷温水が温水源(41)及び冷水源(42)に戻らずに、排水される回路になっている。

【0215】

その他の構成は、実施形態8と同様である。また、冷温水が循環せずに排水される点を除いては、動作についても実施形態8と同様である。

【0216】

また、この実施形態10のように冷温水回路(40)を開放サイクルに構成することは、図23、図24の実施形態9の回路に対しても適用可能である。

【0217】

《発明の実施形態11》

実施形態11に係る空気調和装置(10)は、図27及び図28に示すように、冷媒回路(20)と冷温水回路(40)を併用した例である。この実施形態11では、2つの吸着熱交換器(第1吸着熱交換器(13)及び第2吸着熱交換器(14))に冷温水回路(40)が接続され、2つの空気熱交換器(第1空気熱交換器(11)及び第2空気熱交換器(12))に冷媒回路(20)が接続されている。そして、第1空気熱交換器(11)により室外熱交換器(22)が構成され、第2空気熱交換器(12)、第1吸着熱交換器(13)、及び第2吸着熱交換器(14)により室内熱交換器(24)(44)が構成されている。

【0218】

冷媒回路(20)は、圧縮機(21)と、第1空気熱交換器(11)と、膨張機構である膨張弁(23)と、第2空気熱交換器(12)とが接続された閉回路に構成されるとともに、切換機構として

の四路切換弁(25)を備えている。上記冷媒回路(20)において、圧縮機(21)の吐出側は四路切換弁(25)の第1ポート(P1)に接続されている。四路切換弁(25)の第2ポート(P2)は第1空気熱交換器(11)に接続され、第1空気熱交換器(11)には膨張弁(23)と第2空気熱交換器(12)が順に直列に接続されている。第2空気熱交換器(12)は四路切換弁(25)の第3ポート(P3)に接続され、四路切換弁(25)の第4ポート(P4)は圧縮機(21)の吸入側に接続されている。

【0219】

上記四路切換弁(25)は、第1ポート(P1)と第2ポート(P2)が連通し、第3ポート(P3)と第4ポート(P4)が連通する第1の状態(図27(A)、図27(B)の実線参照)と、第1ポート(P1)と第3ポート(P3)が連通し、第2ポート(P2)と第4ポート(P4)が連通する第2の状態(図28(A)、図28(B)の実線参照)とに切り換えることができる。この四路切換弁(25)を第1状態と第2状態に切り換えることにより、冷媒回路(20)における冷媒の流れ方向を反転させることができる。

【0220】

冷温水回路(40)は、温水源(41)と、冷水源(42)と、互いに並列に接続された第1吸着熱交換器(13)及び第2吸着熱交換器(14)とを備えている。また、上記冷温水回路(40)は、第1吸着熱交換器(13)及び第2吸着熱交換器(14)の一方に温水を流すとともに他方に冷水を流すように冷温水の流れ方向を切り換える切換機構(45)として、第1吸着熱交換器(13)の一端に接続された三方弁(A1)、その他端に接続された三方弁(A2)、第2吸着熱交換器(14)の一端に接続された三方弁(B1)、及びその他端に接続された三方弁(B2)を備えている。

【0221】

上記温水源(41)には、三方弁(A1)と三方弁(B1)がそれぞれの温水流入ポート(Pi1)において並列に接続され、上記冷水源(42)には、三方弁(A1)と三方弁(B1)がそれぞれの冷水流入ポート(Pi2)において並列に接続されている。また、上記温水源(41)には、三方弁(A2)と三方弁(B2)がそれぞれの温水流出ポート(Po1)において並列に接続され、上記冷水源(42)には、三方弁(A2)と三方弁(B2)がそれぞれの冷水流出ポート(Po2)において並列に接続されている。

【0222】

—運転動作—

(冷房除湿運転)

冷房除湿運転時、図27(A)の第1運転と図27(B)の第2運転とを交互に行う。第1運転時は、各三方弁(A1~D2)において図27(A)の実線で示したポートが開かれ、破線で示したポートが閉じられることで、第2吸着熱交換器(14)が加熱器となり、第1吸着熱交換器(13)が冷却器となるとともに、四路切換弁(25)が第1の状態に切り換わることで、第1空気熱交換器(11)が凝縮器となり、第2空気熱交換器(12)が蒸発器となる。

【0223】

また、第2運転時は、各三方弁(A1~D2)において図27(B)の実線で示したポートが開かれ、破線で示したポートが閉じられることで、第1吸着熱交換器(13)が加熱器となり、第2吸着熱交換器(14)が冷却器となるとともに、四路切換弁(25)は第1の状態のままであるため、第1空気熱交換器(11)が凝縮器となり、第2空気熱交換器(12)が蒸発器となる。

【0224】

この冷房除湿運転の第1運転時と第2運転時の空気の流れは実施形態8~10と同じである。このため、具体的な動作についてはここでは説明を省略する。

【0225】

(暖房加湿運転)

暖房加湿運転時、図28(A)の第1運転と図28(B)の第2運転とを交互に行う。第1運転時は、各三方弁(A1~D2)において図28(A)の実線で示したポートが開かれ、破線で示したポートが閉じられることで、第2吸着熱交換器(14)が加熱器となり、第1吸着熱交換器(13)が冷却器となるとともに、四路切換弁(25)が第2の状態に切り換わるこ

で、第2空気熱交換器(12)が凝縮器となり、第1空気熱交換器(11)が蒸発器となる。

【0226】

また、第2運転時は、各三方弁(A1~D2)において図28(B)の実線で示したポートが開かれ、破線で示したポートが閉じられることで、第1吸着熱交換器(13)が加熱器となり、第2吸着熱交換器(14)が冷却器となるとともに、四路切換弁(25)は第2の状態のままであるため、第2空気熱交換器(12)が凝縮器となり、第1空気熱交換器(11)が蒸発器となる。

【0227】

この暖房加湿運転の第1運転時と第2運転時の空気の流れは実施形態8~10と同じである。このため、具体的な動作については、冷房除湿運転と同様にここでは説明を省略する。

【0228】

《発明の実施形態12》

実施形態12に係る空気調和装置は、図29及び図30に示すように、冷媒回路(20)と冷温水回路(40)を併用した例において、2つの吸着熱交換器(第1吸着熱交換器(13)及び第2吸着熱交換器(14))に冷媒回路(20)を接続し、2つの空気熱交換器(第1空気熱交換器(11)及び第2空気熱交換器(12))に冷温水回路(40)を接続したものである。この例では、第1空気熱交換器(11)により室外熱交換器(43)が構成され、第2空気熱交換器(12)、第1吸着熱交換器(13)、及び第2吸着熱交換器(14)により室内熱交換器(24)(44)が構成されている。

【0229】

冷媒回路(20)は、圧縮機(21)と、第1吸着熱交換器(13)と、膨張機構である膨張弁(23)と、第2吸着熱交換器(14)とが接続された閉回路に構成されるとともに、切換機構としての四路切換弁(25)を備えている。上記冷媒回路(20)において、圧縮機(21)の吐出側は四路切換弁(25)の第1ポート(P1)に接続されている。四路切換弁(25)の第2ポート(P2)は第1吸着熱交換器(13)に接続され、第1吸着熱交換器(13)には膨張弁(23)と第2吸着熱交換器(14)が順に直列に接続されている。第2吸着熱交換器(14)は四路切換弁(25)の第3ポート(P3)に接続され、四路切換弁(25)の第4ポート(P4)は圧縮機(21)の吸入側に接続されている。

【0230】

上記四路切換弁(25)は、第1ポート(P1)と第2ポート(P2)が連通し、第3ポート(P3)と第4ポート(P4)が連通する第1の状態(図29(B)、図30(B)の実線参照)と、第1ポート(P1)と第3ポート(P3)が連通し、第2ポート(P2)と第4ポート(P4)が連通する第2の状態(図29(A)、図30(A)の実線参照)とに切り換えることができる。この四路切換弁(25)を第1状態と第2状態に切り換えることにより、冷媒回路(20)における冷媒の流れ方向を反転させることができる。

【0231】

冷温水回路(40)は、温水源(41)と、冷水源(42)と、互いに並列に接続された第1空気熱交換器(11)及び第2空気熱交換器(12)とを備えている。また、上記冷温水回路(40)は、第1空気熱交換器(11)及び第2空気熱交換器(12)の一方に温水を流すとともに他方に冷水を流すように冷温水の流れ方向を切り換える切換機構(45)として、第1空気熱交換器(11)の一端に接続された三方弁(A1)、その他端に接続された三方弁(A2)、第2空気熱交換器(12)の一端に接続された三方弁(B1)、及びその他端に接続された三方弁(B2)を備えている。

【0232】

上記温水源(41)には、三方弁(A1)と三方弁(B1)がそれぞれの温水流入ポート(Pi1)において並列に接続され、上記冷水源(42)には、三方弁(A1)と三方弁(B1)がそれぞれの冷水流入ポート(Pi2)において並列に接続されている。また、上記温水源(41)には、三方弁(A2)と三方弁(B2)がそれぞれの温水流出ポート(Po1)において並列に接続され、上記冷水源(42)には、三方弁(A2)と三方弁(B2)がそれぞれの冷水流出ポート(Po2)において並列に接続されている。

【0233】

— 運転動作 —

(冷房除湿運転)

冷房除湿運転時、図29(A)の第1運転と図29(B)の第2運転とを交互に行う。第1運転時は、四路切換弁(25)が第2の状態に切り換わることで、第2吸着熱交換器(14)が凝縮器となり、第1吸着熱交換器(13)が蒸発器となるとともに、各三方弁(A1~D2)において図29(A)の実線で示したポートが開かれ、破線で示したポートが閉じられることで、第1空気熱交換器(11)が加熱器となり、第2空気熱交換器(12)が冷却器となる。

【0234】

また、第2運転時は、四路切換弁(25)が第1の状態に切り換わることで、第1吸着熱交換器(13)が凝縮器となり、第2吸着熱交換器(14)が蒸発器となるとともに、各三方弁(A1~D2)の状態は変わらないため、第1空気熱交換器(11)が加熱器となり、第2空気熱交換器(12)が冷却器となる。

【0235】

この冷房除湿運転の第1運転時と第2運転時の空気の流れは実施形態11と同じである。このため、具体的な動作についてはここでは説明を省略する。

【0236】

(暖房加湿運転)

暖房加湿運転時、図30(A)の第1運転と図30(B)の第2運転とを交互に行う。第1運転時は、四路切換弁(25)が第2の状態に切り換わることで、第2吸着熱交換器(14)が凝縮器となり、第1吸着熱交換器(13)が蒸発器となるとともに、各三方弁(A1~D2)において図30(A)の実線で示したポートが開かれ、破線で示したポートが閉じられることで、第2空気熱交換器(12)が加熱器となり、第1空気熱交換器(11)が冷却器となる。

【0237】

また、第2運転時は、四路切換弁(25)が第1の状態に切り換わることで、第1吸着熱交換器(13)が凝縮器となり、第2吸着熱交換器(14)が蒸発器となるとともに、各三方弁(A1~D2)の状態は変わらないため、第2空気熱交換器(12)が加熱器となり、第1空気熱交換器(11)が冷却器となる。

【0238】

この暖房加湿運転の第1運転時と第2運転時の空気の流れは実施形態11と同じである。このため、具体的な動作については、冷房除湿運転と同様にここでは説明を省略する。

【0239】

《その他の実施形態》

本発明は、上記実施形態について、以下のような構成としてもよい。

【0240】

例えば、上記各実施形態では、空気熱交換器(11,12)及び吸着熱交換器(13,14)を1枚または2枚用いた構成としているが、空気熱交換器(11,12)または吸着熱交換器(13,14)を3枚以上用いる構成にしてもよい。要するに、本発明においては、少なくとも1つの熱交換器を、表面に吸着剤を担持した吸着熱交換器により構成したものであればよい。

【0241】

また、実施形態1~7の冷媒回路(20)を用いた構成において、冷媒回路(20)の具体的な構成や、空気調和装置(10)の具体的な装置構成(実施形態1~6のセパレート型の場合の室外ユニット(110)及び室内ユニット(120)の構成や、実施形態7の一体型の場合のケーシング(150)の構成)などは、適宜変更してもよい。

【0242】

さらに、冷温水回路(40)を用いた実施形態8~実施形態10において、潜熱処理を優先することを想定して、温水側、冷水側ともに、上流側に吸着熱交換器(13,14)を配置し、下流側に空気熱交換器(11,12)を配置するようにしているが、顕熱処理を優先することを想定して、上流側に空気熱交換器(11,12)を配置し、下流側に吸着熱交換器(13,14)を配置してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0243】

以上説明したように、本発明は、室内の潜熱負荷と顕熱負荷を別々に処理する空気調和装置について有用である。

【図面の簡単な説明】

【0244】

【図1】実施形態1に係る空気調和装置の冷房除湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図2】実施形態1に係る空気調和装置の暖房加湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図3】実施形態2に係る空気調和装置の冷房除湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図4】実施形態2に係る空気調和装置の暖房加湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図5】実施形態3に係る空気調和装置の冷房除湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図6】実施形態3に係る空気調和装置の暖房加湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図7】実施形態3に係る空気調和装置の設置図である。

【図8】実施形態3に係る空気調和装置の室内ユニットの構成図である。

【図9】実施形態3に係る空気調和装置の設置状態と運転時の空気の流れを示す概念図である。

【図10】実施形態4に係る空気調和装置の冷房除湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図11】実施形態4に係る空気調和装置の暖房加湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図12】実施形態5に係る空気調和装置の冷房除湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図13】実施形態5に係る空気調和装置の暖房加湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図14】実施形態5に係る空気調和装置の設置状態と運転時の空気の流れを示す概念図である。

【図15】実施形態6に係る空気調和装置の冷房除湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図16】実施形態6に係る空気調和装置の暖房加湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図17】実施形態6に係る空気調和装置の設置状態と運転時の空気の流れを示す概念図である。

【図18】実施形態6に係る空気調和装置の設置状態と運転時の空気の流れの変形例を示す概念図である。

【図19】実施形態7に係る空気調和装置の設置状態と運転時の空気の流れを示す概念図である。

【図20】実施形態7に係る空気調和装置の構成図である。

【図21】実施形態8に係る空気調和装置の冷房除湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図22】実施形態8に係る空気調和装置の暖房加湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図23】実施形態9に係る空気調和装置の冷房除湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図24】実施形態9に係る空気調和装置の暖房加湿運転時における第1動作(A)

と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図25】実施形態10に係る空気調和装置の冷房除湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図26】実施形態10に係る空気調和装置の暖房加湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図27】実施形態11に係る空気調和装置の冷房除湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図28】実施形態11に係る空気調和装置の暖房加湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【図29】実施形態12に係る空気調和装置の冷房除湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

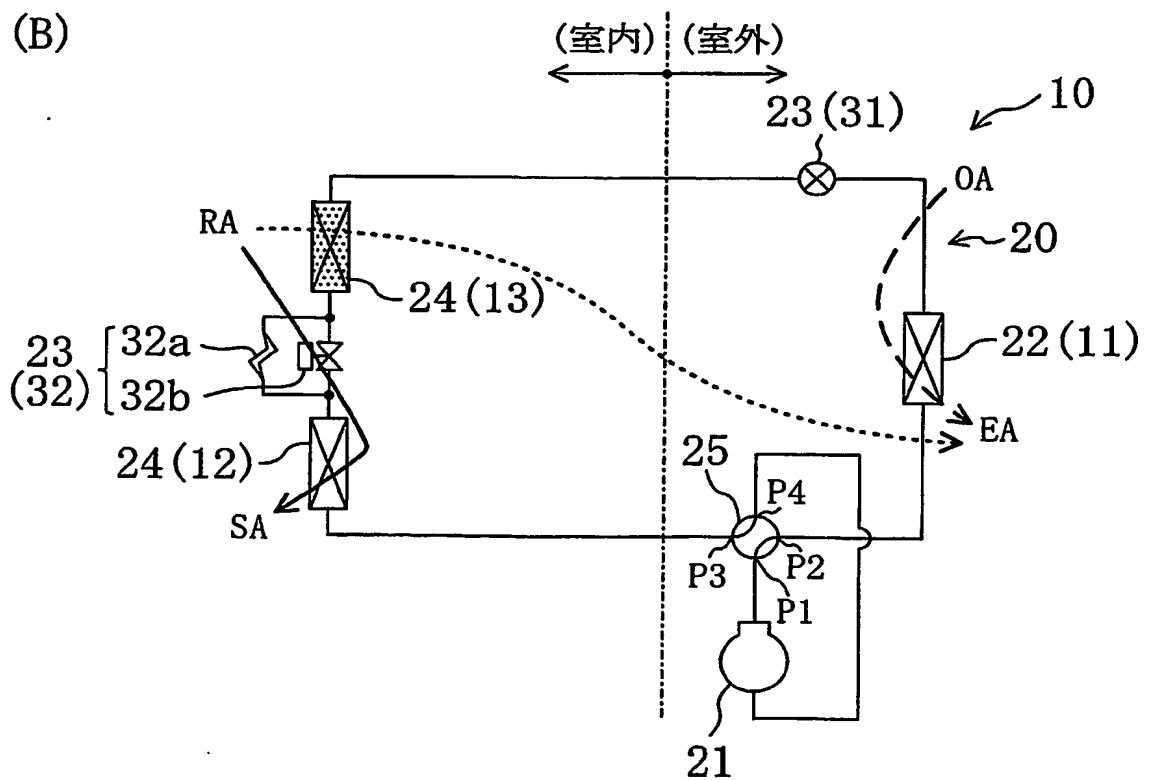
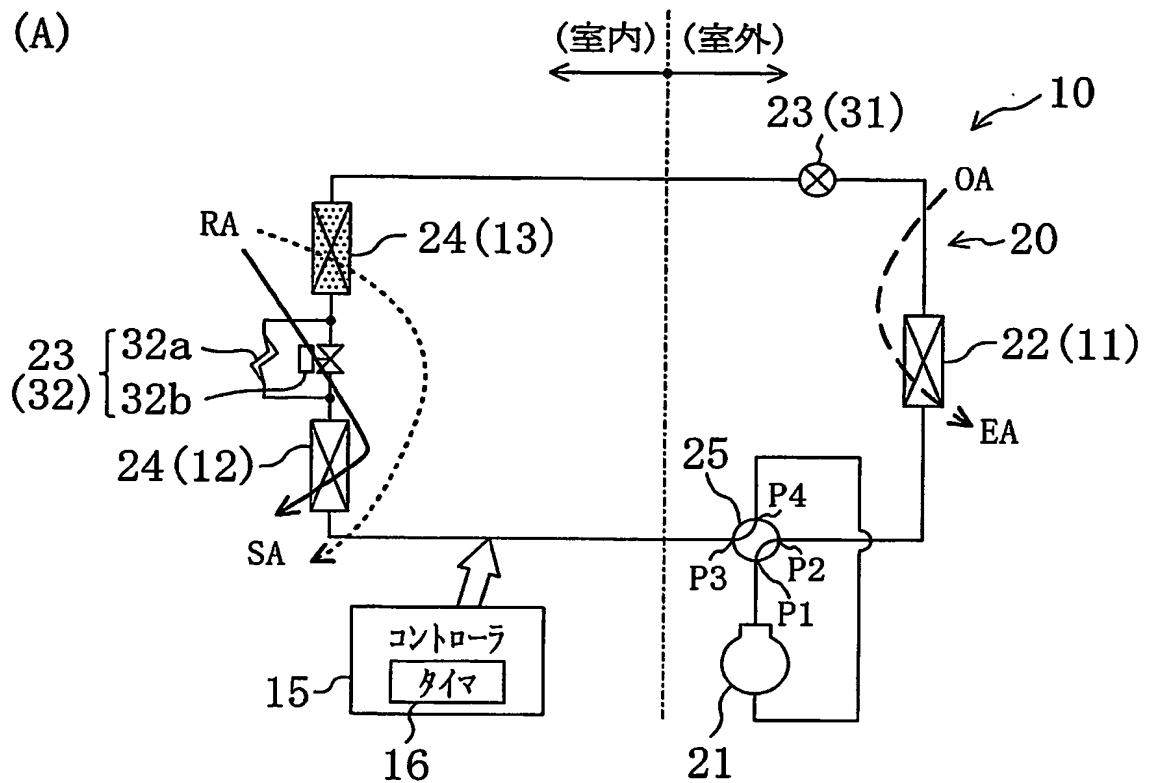
【図30】実施形態12に係る空気調和装置の暖房加湿運転時における第1動作(A)と第2動作(B)とを示す回路構成図である。

【符号の説明】

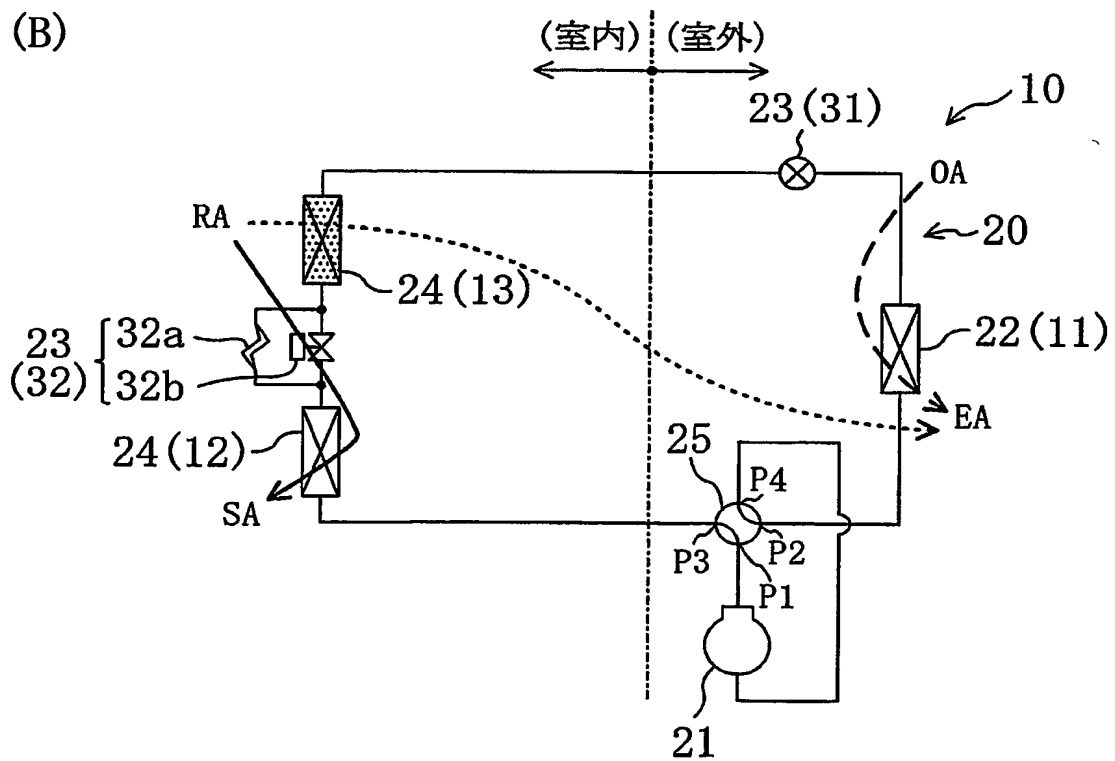
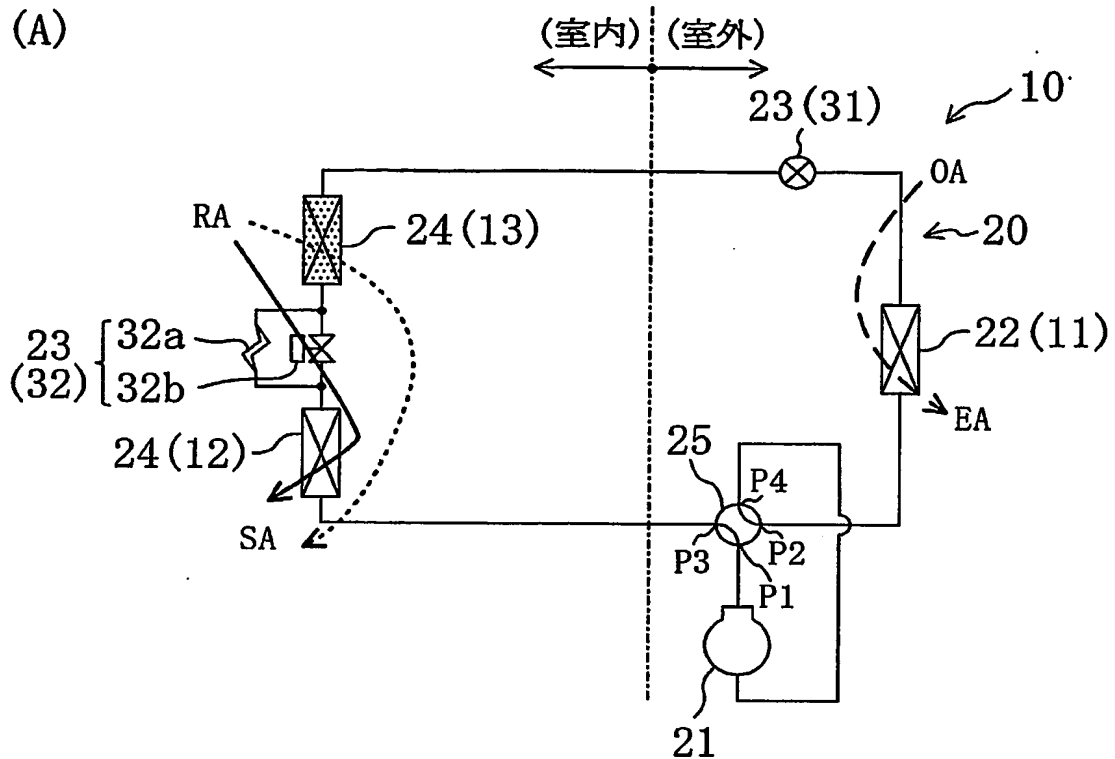
【0245】

- (10) 空気調和装置
- (11) 第1空気熱交換器
- (12) 第2空気熱交換器
- (13) 第1吸着熱交換器
- (14) 第2吸着熱交換器
- (15) コントローラ(制御手段)
- (16) タイマ(切換間隔設定手段)
- (20) 冷媒回路(熱媒体回路)
- (40) 冷温水回路(熱媒体回路)

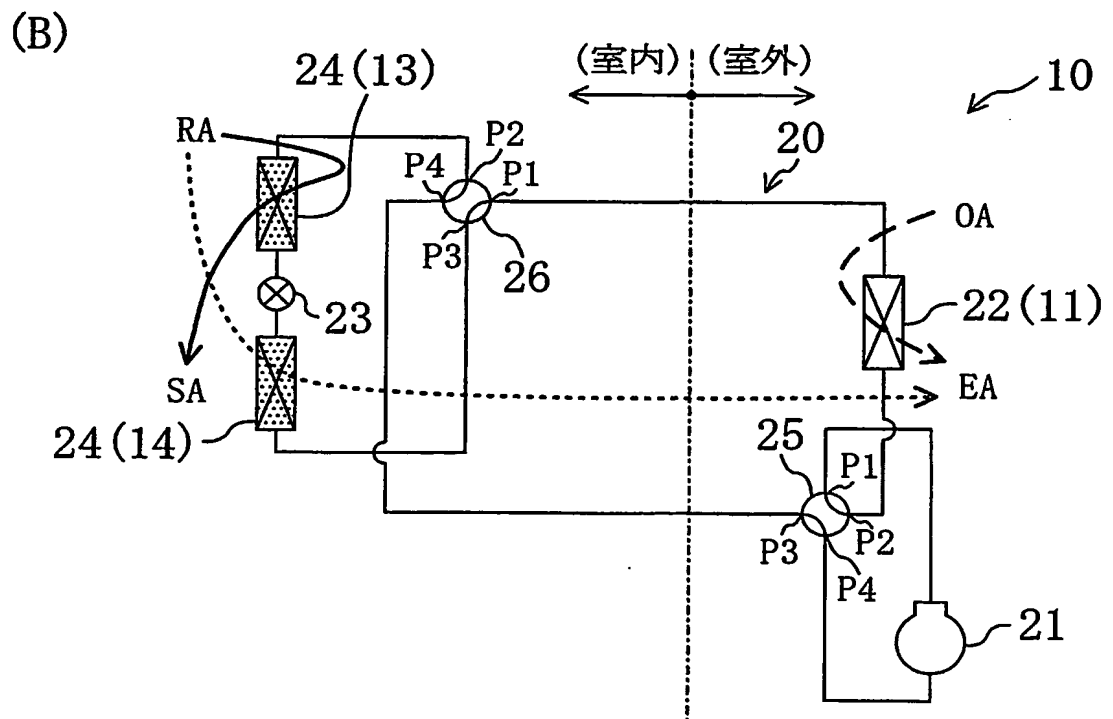
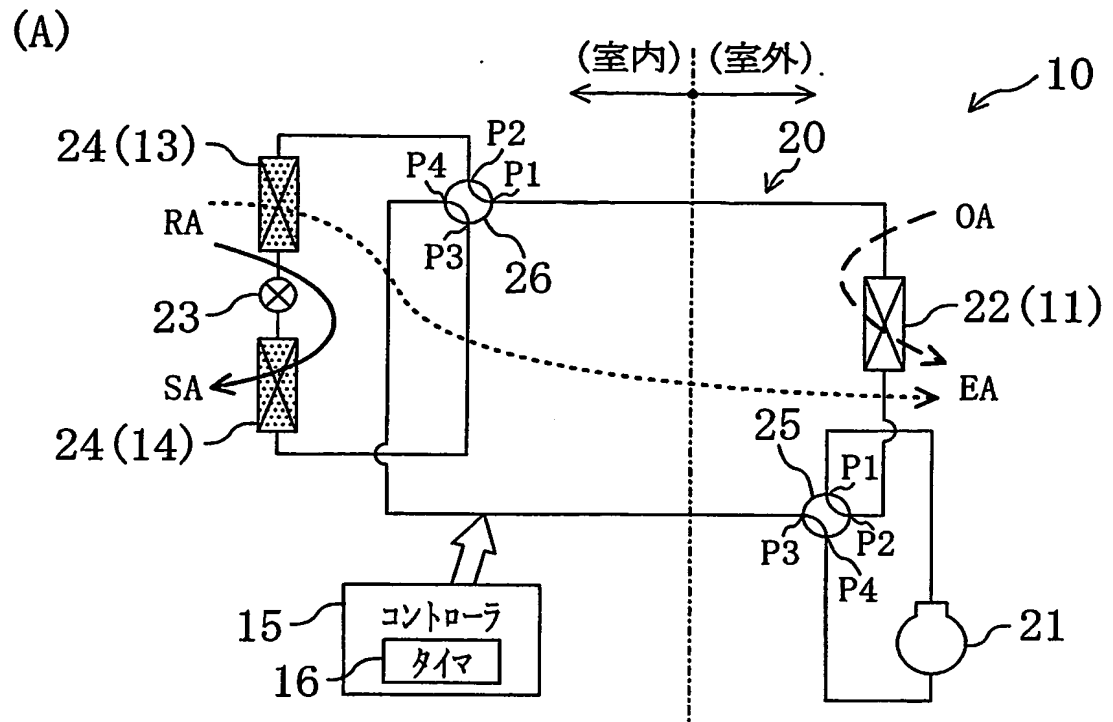
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】

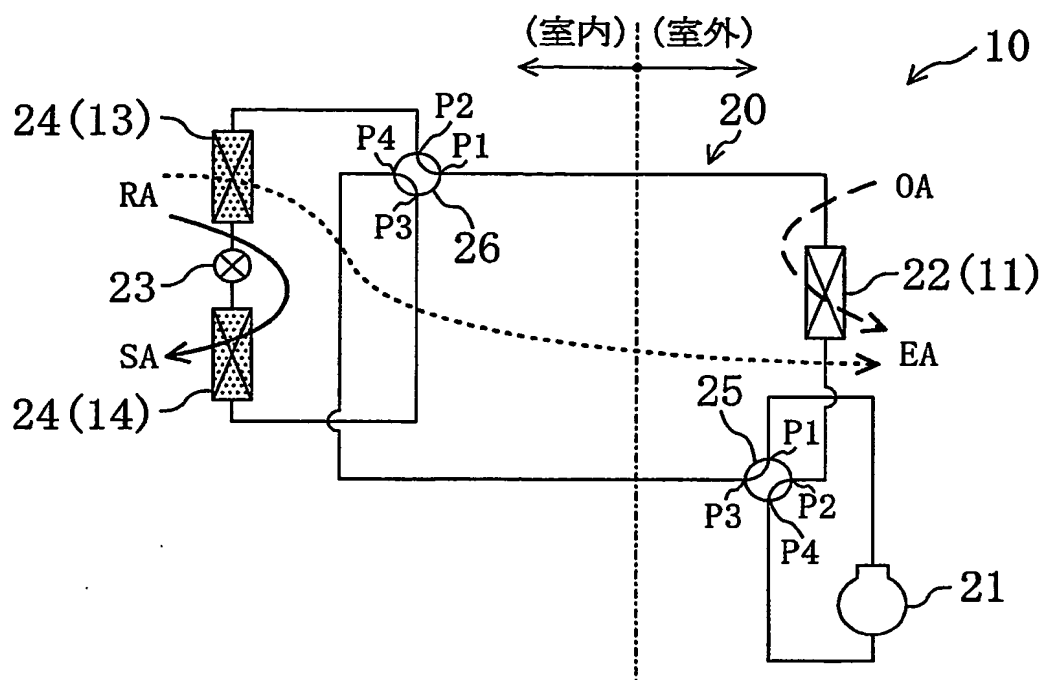


【図 3】

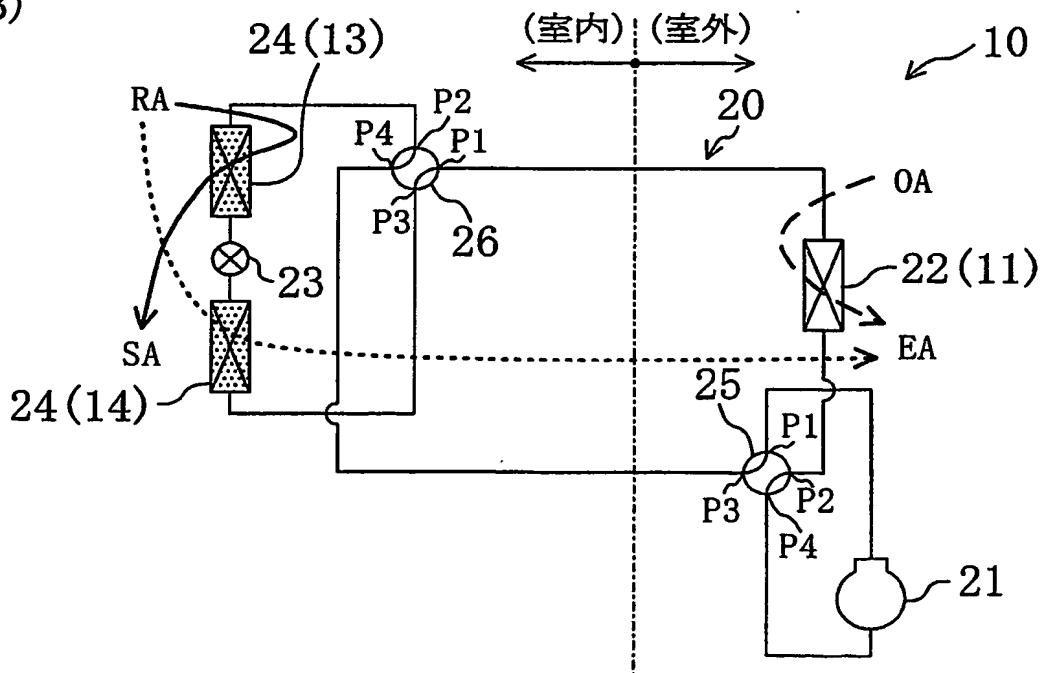


【図 4】

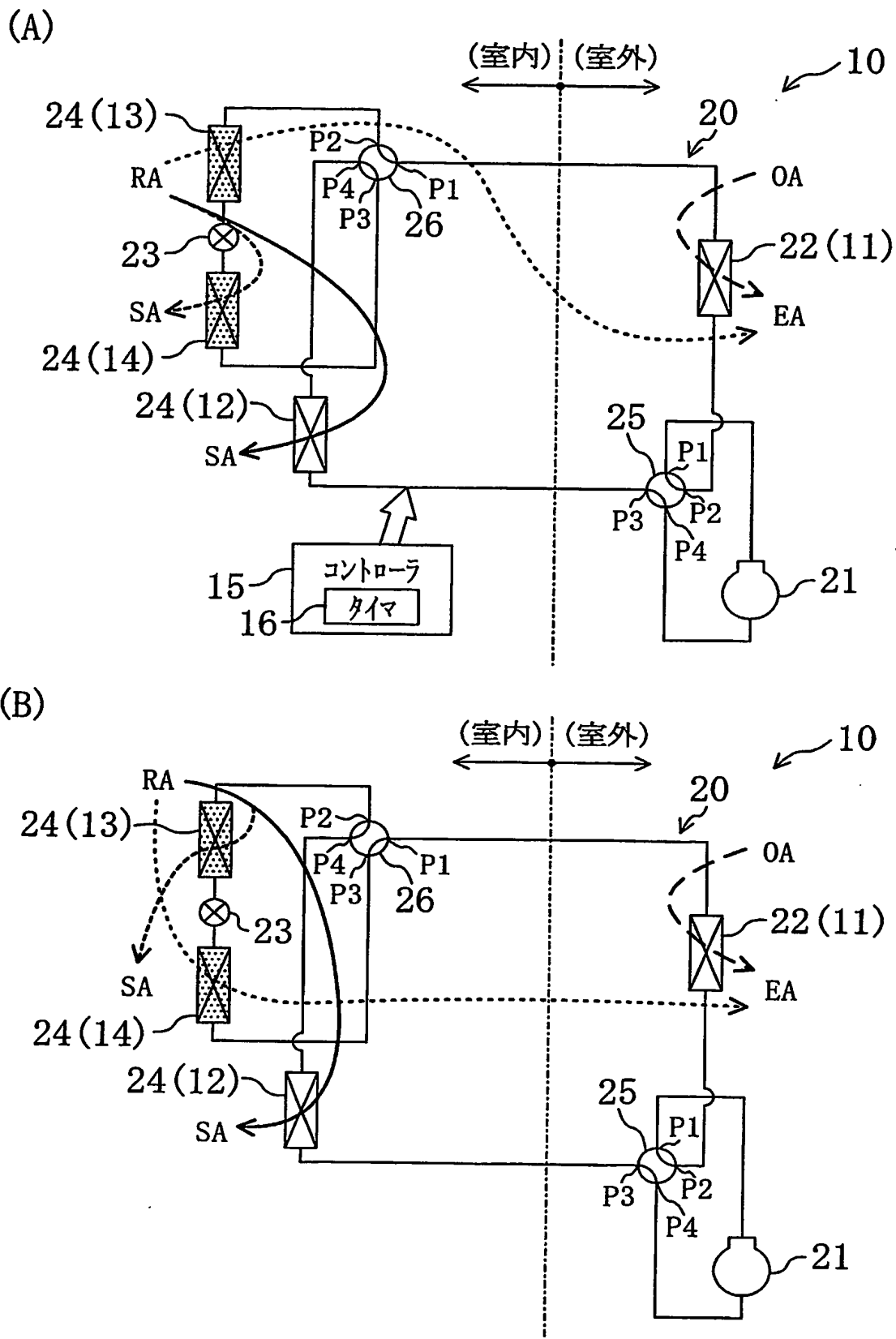
(A)



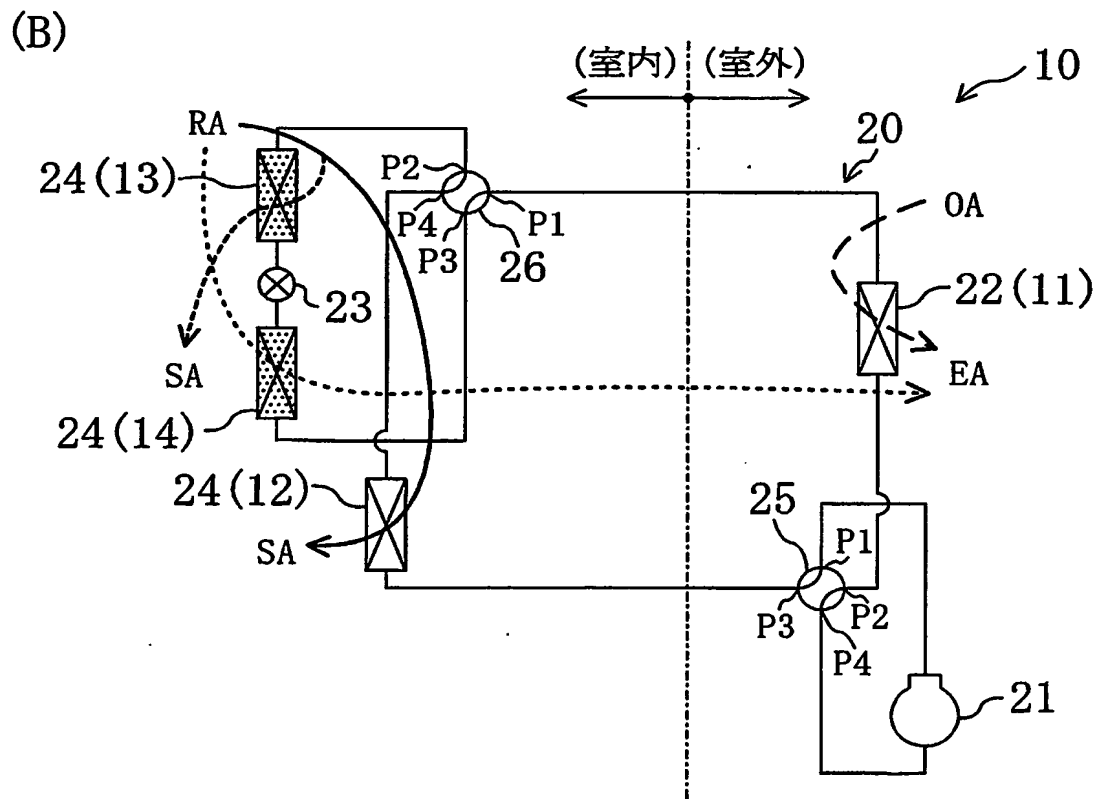
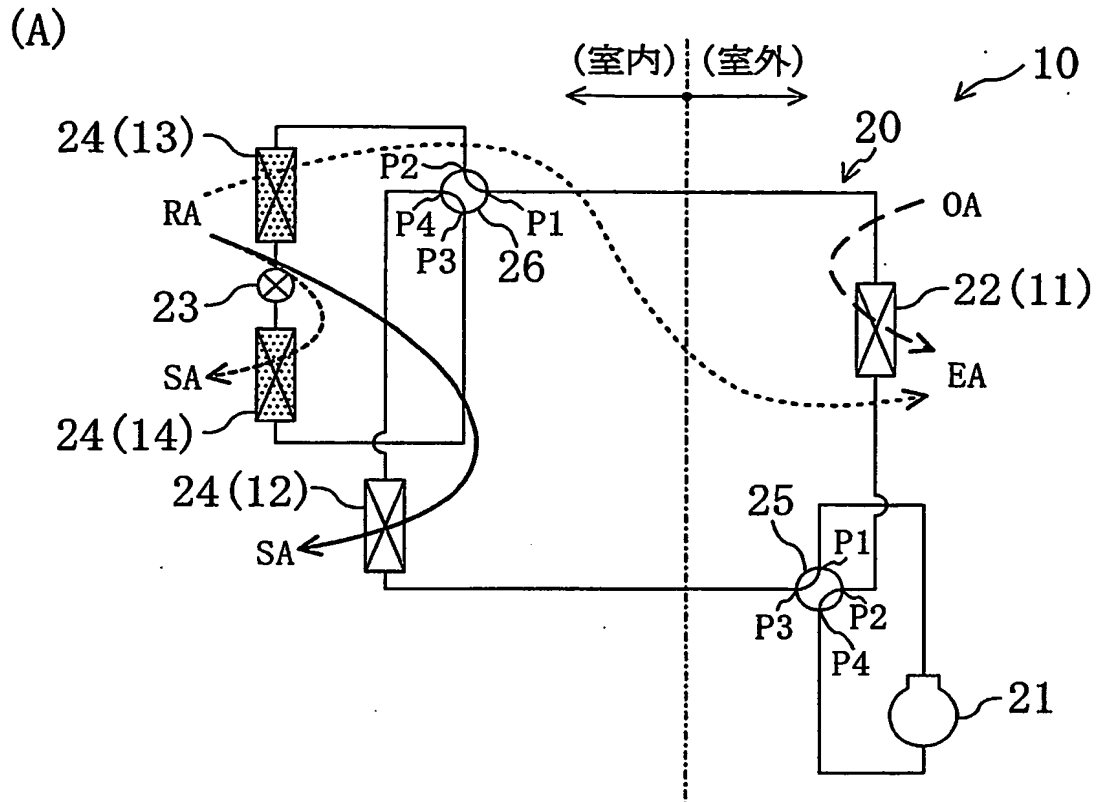
(B)



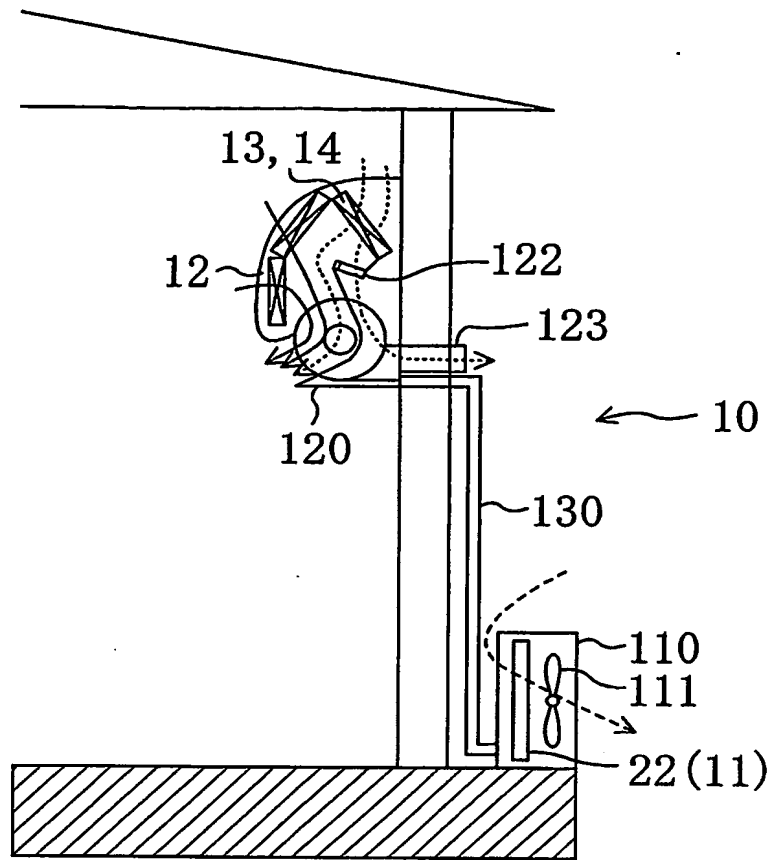
【図 5】



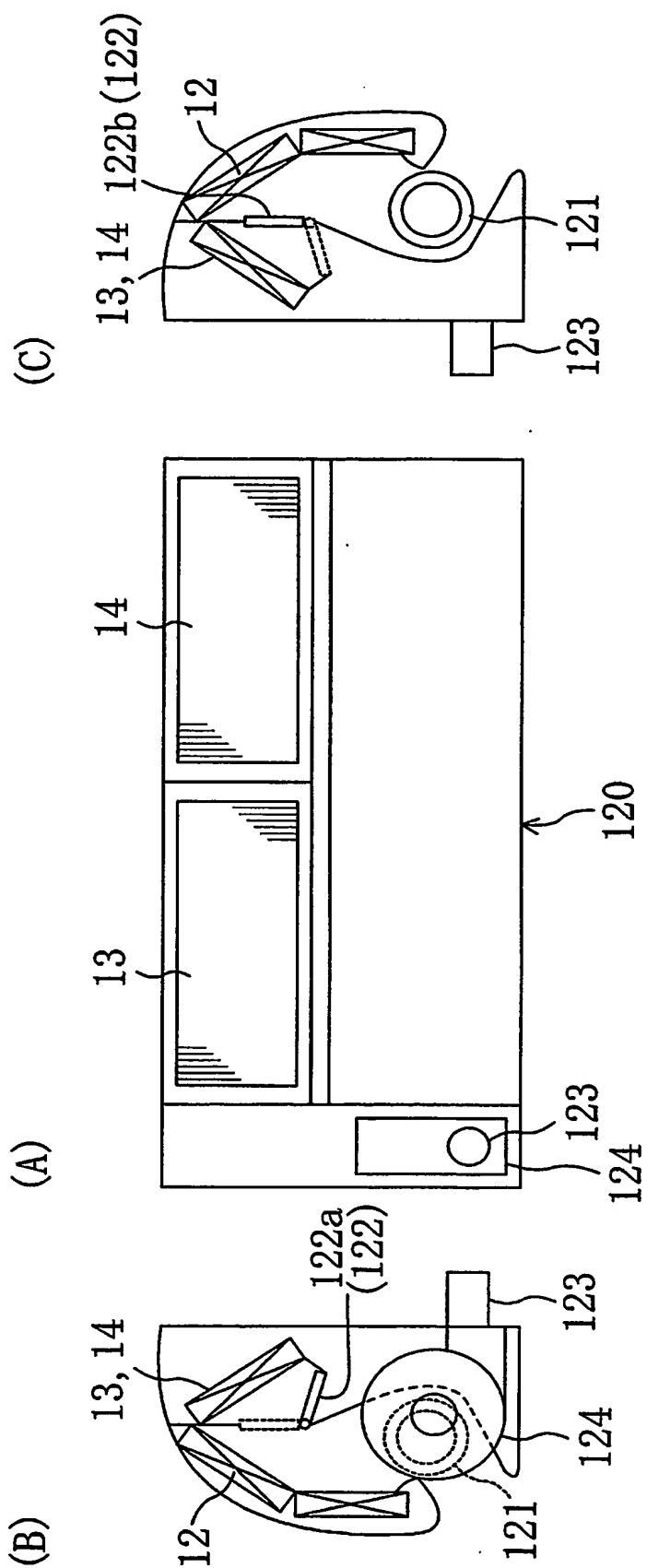
【図 6】



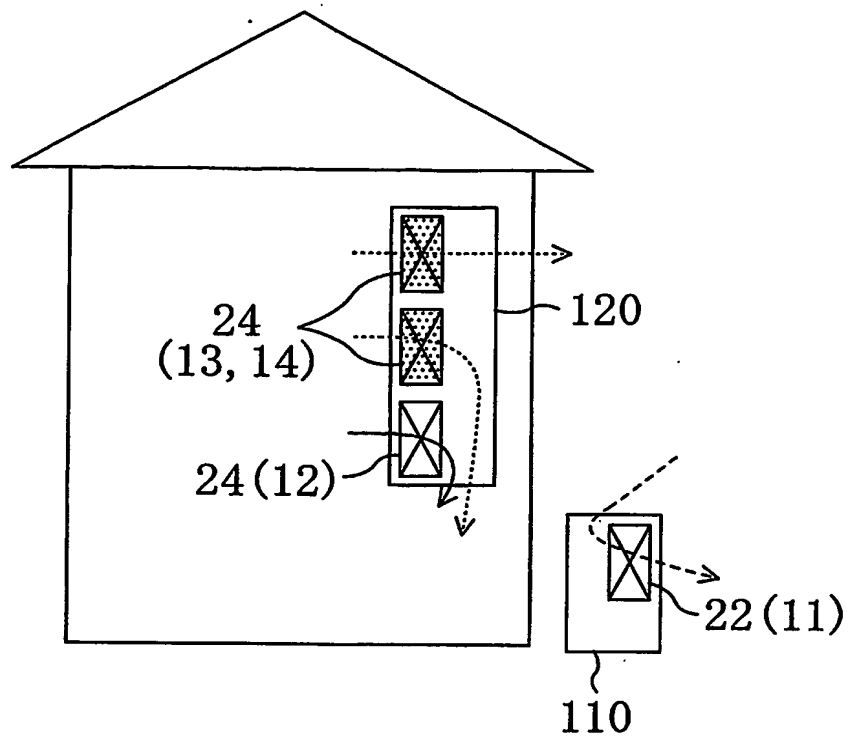
【図 7】



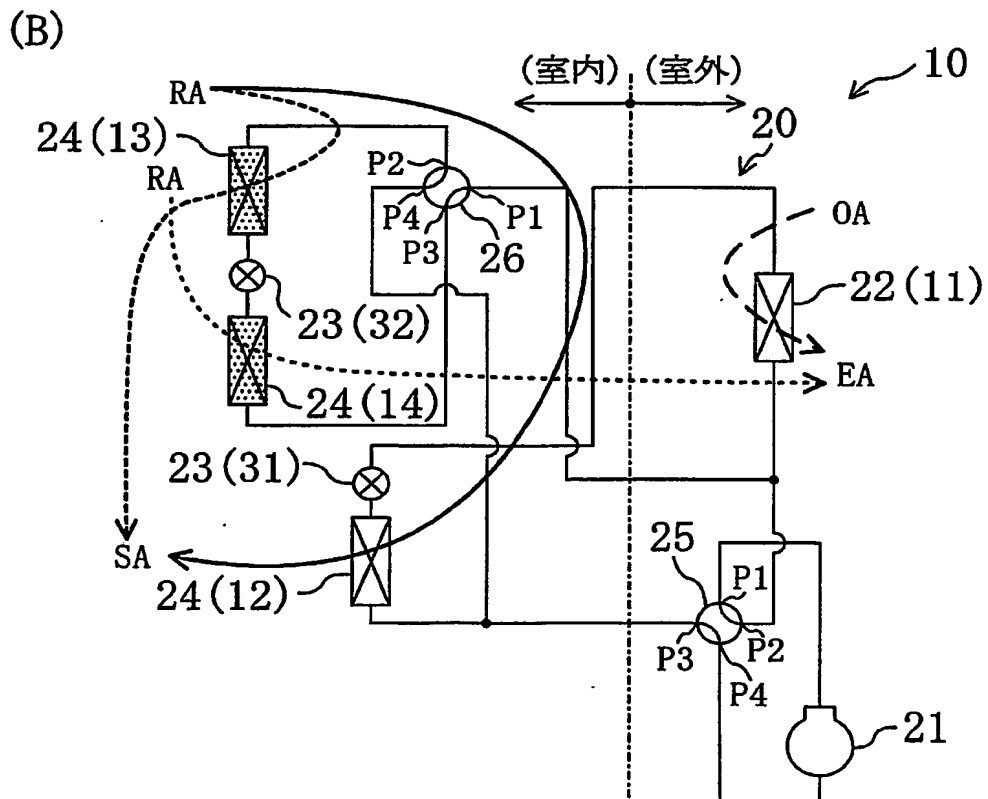
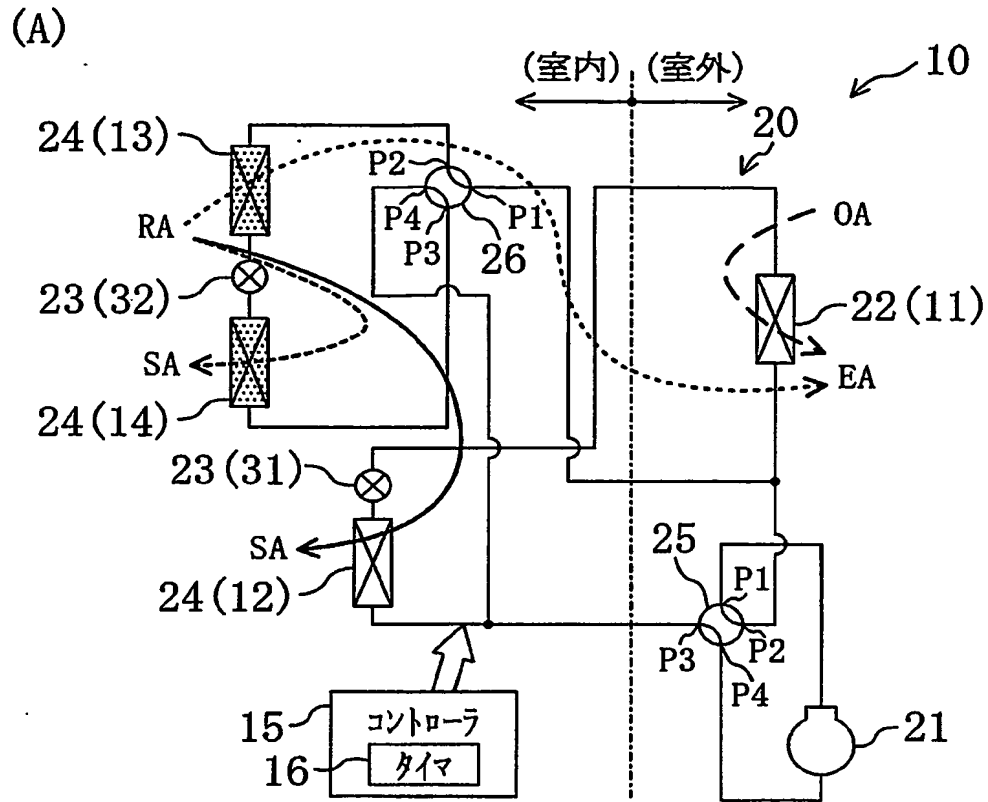
【図 8】



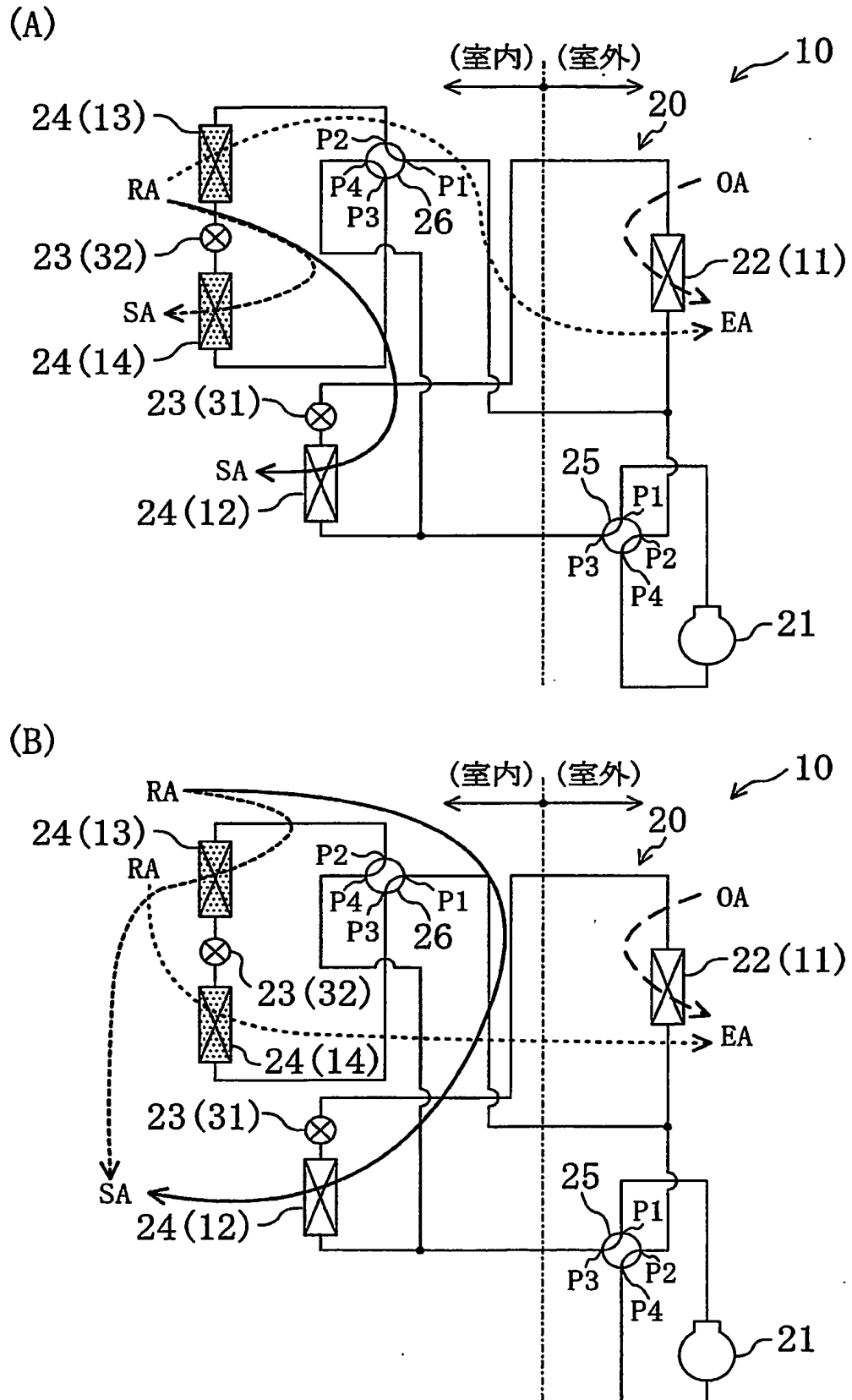
【図 9】



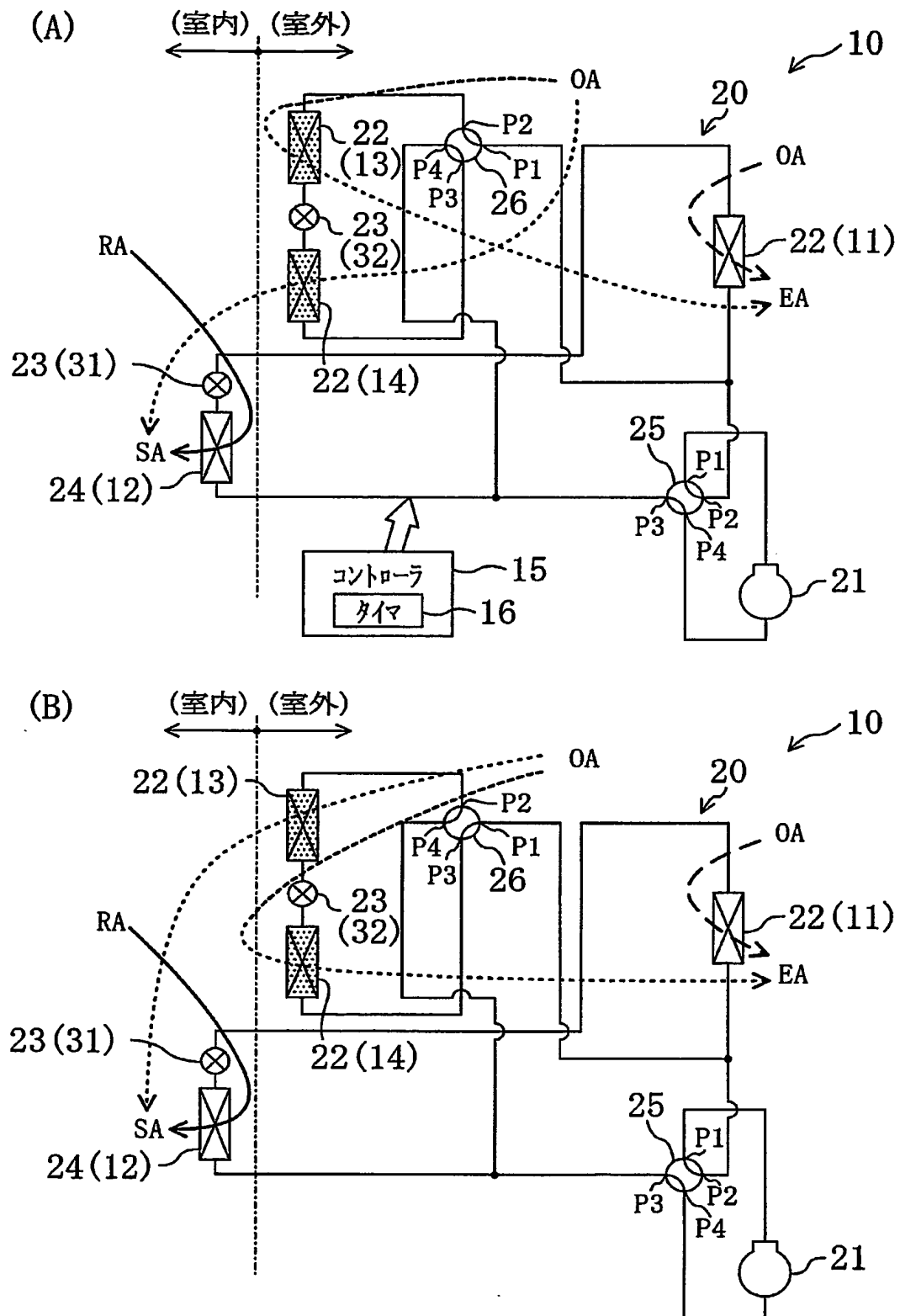
【図10】



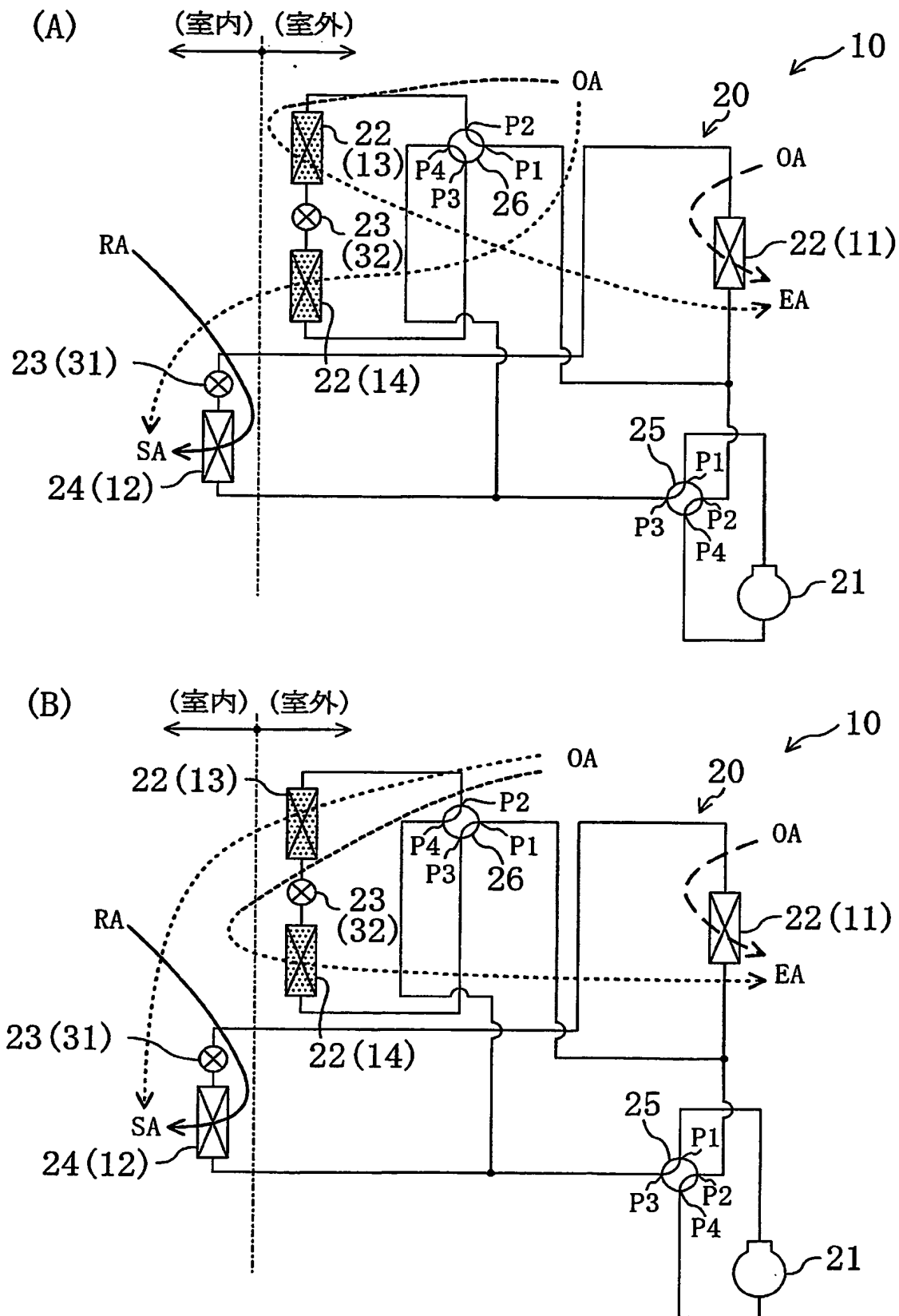
【図 11】



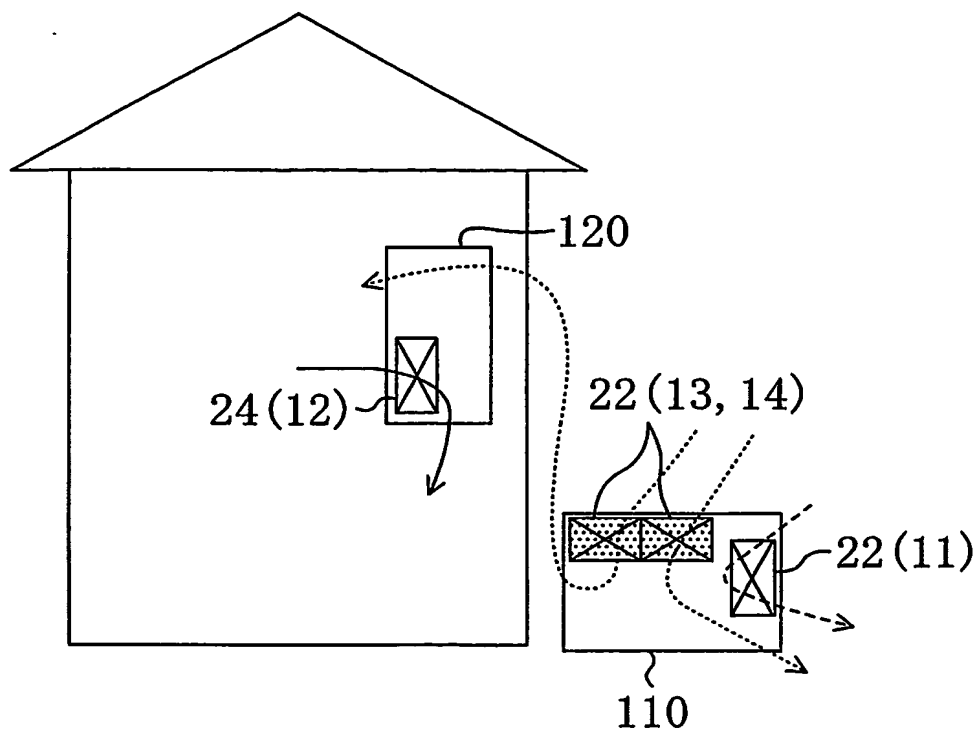
【図 12】



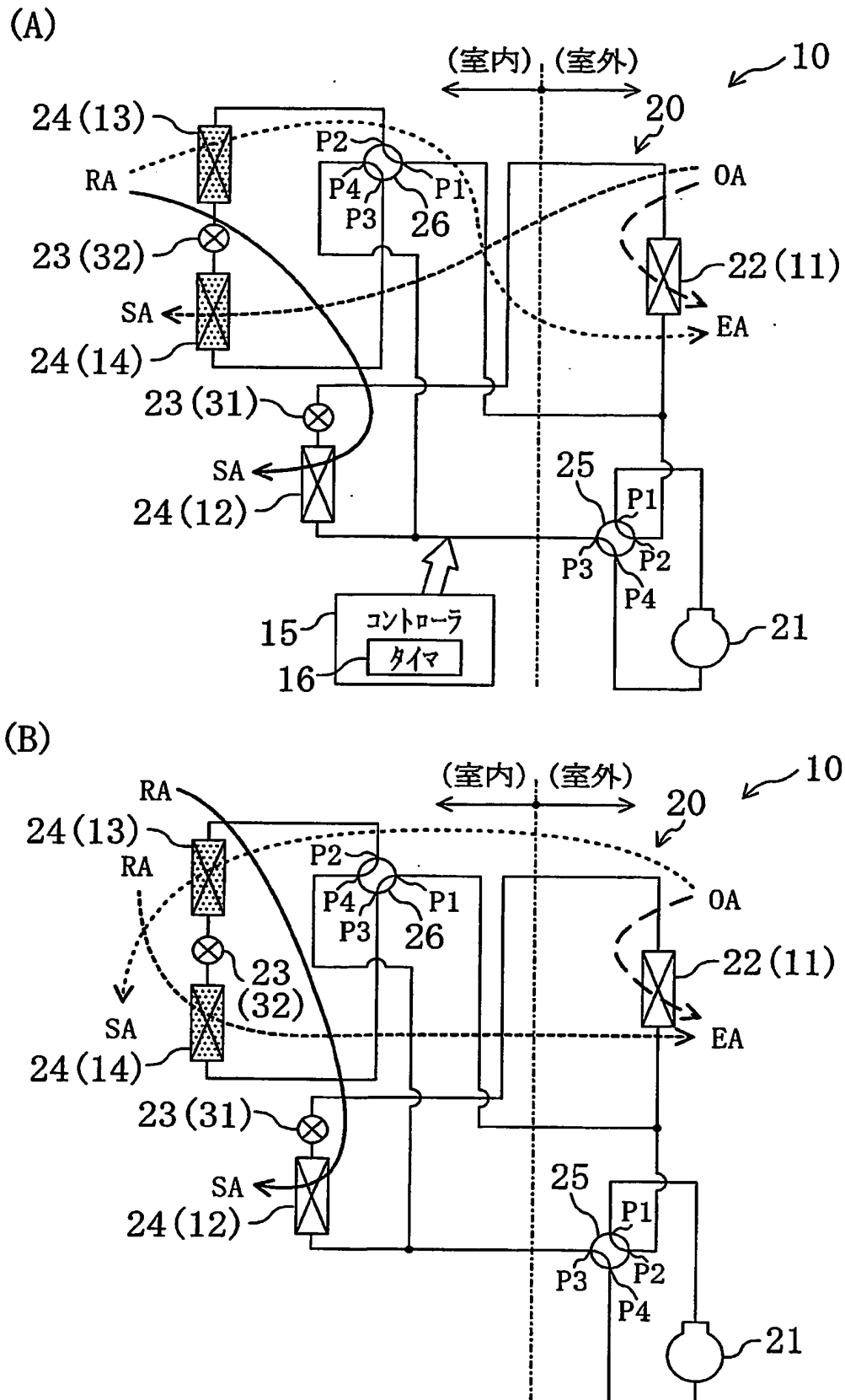
【図 13】



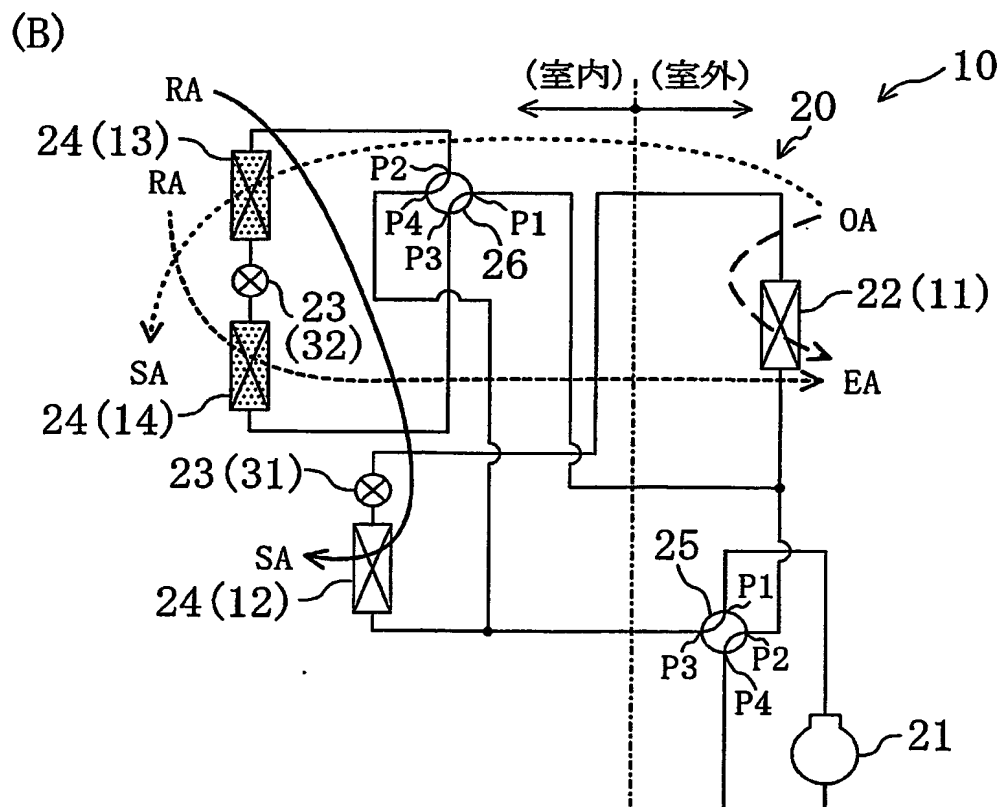
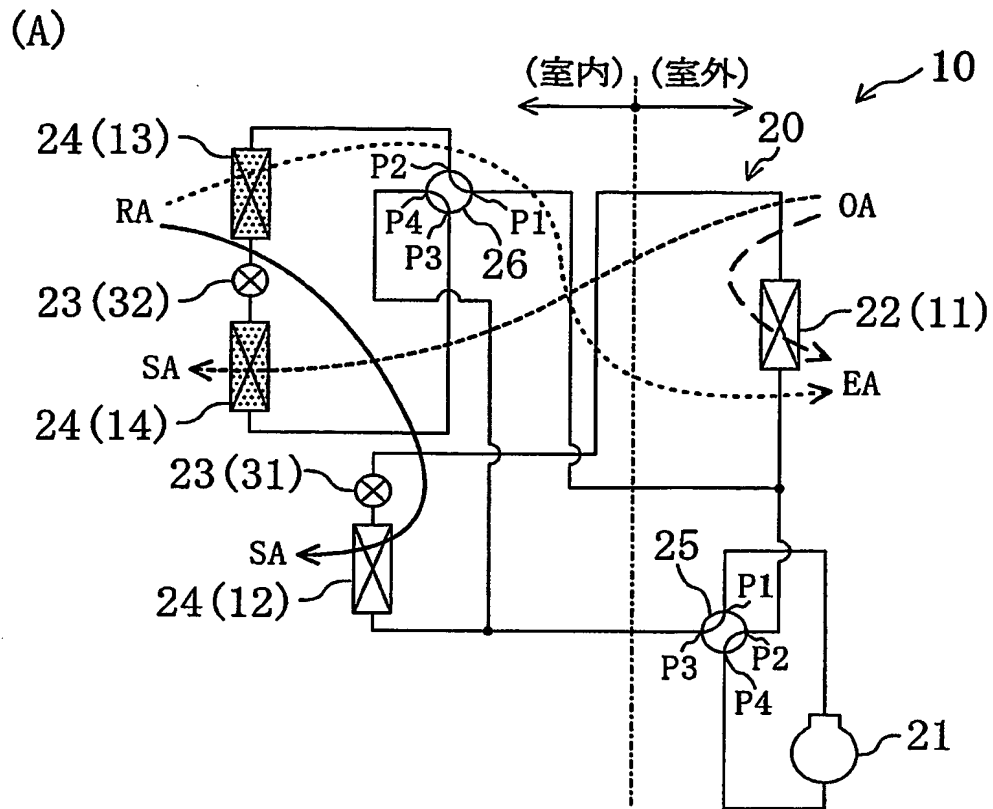
【図 14】



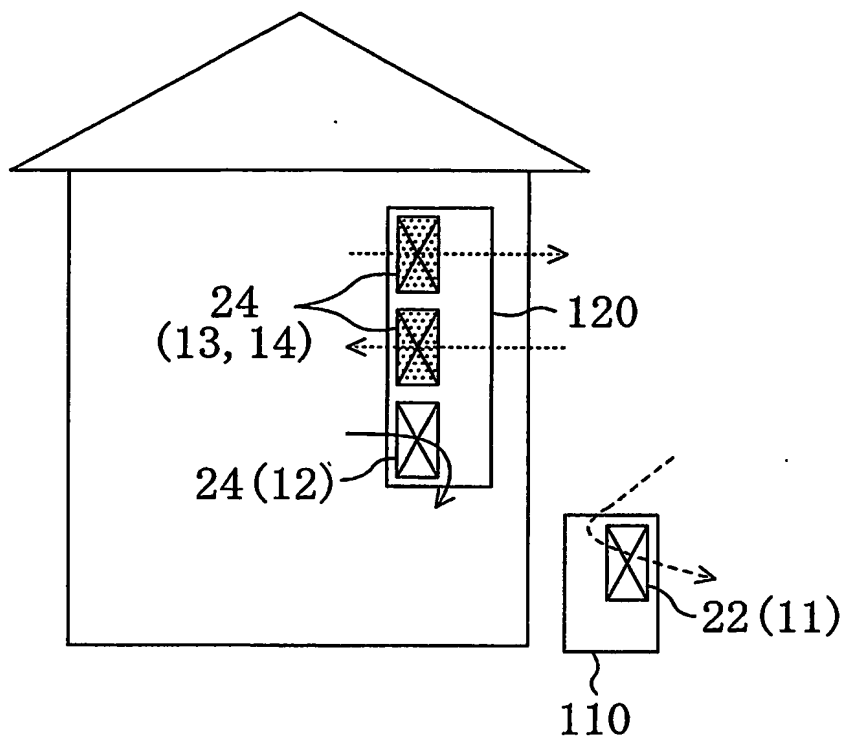
【図 15】



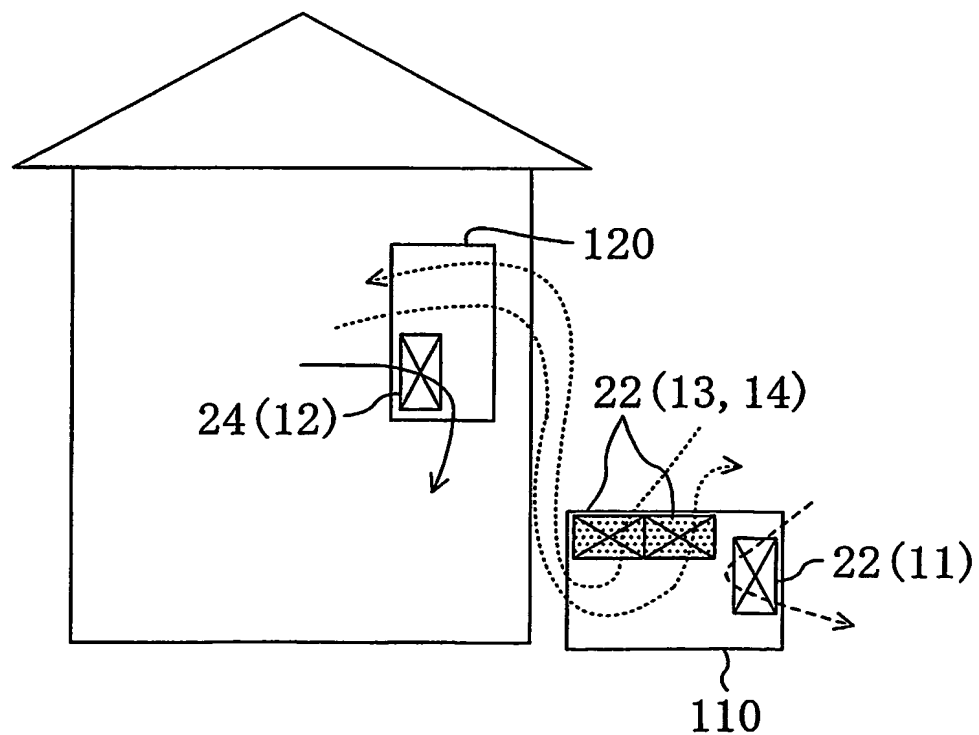
【図 16】



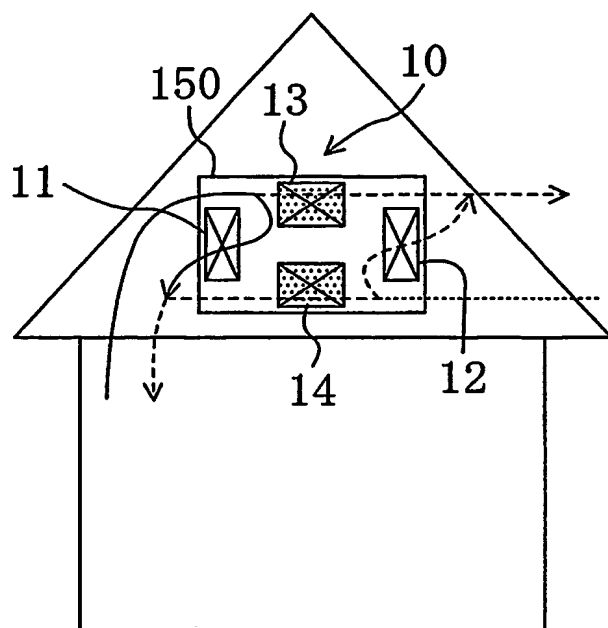
【図 17】



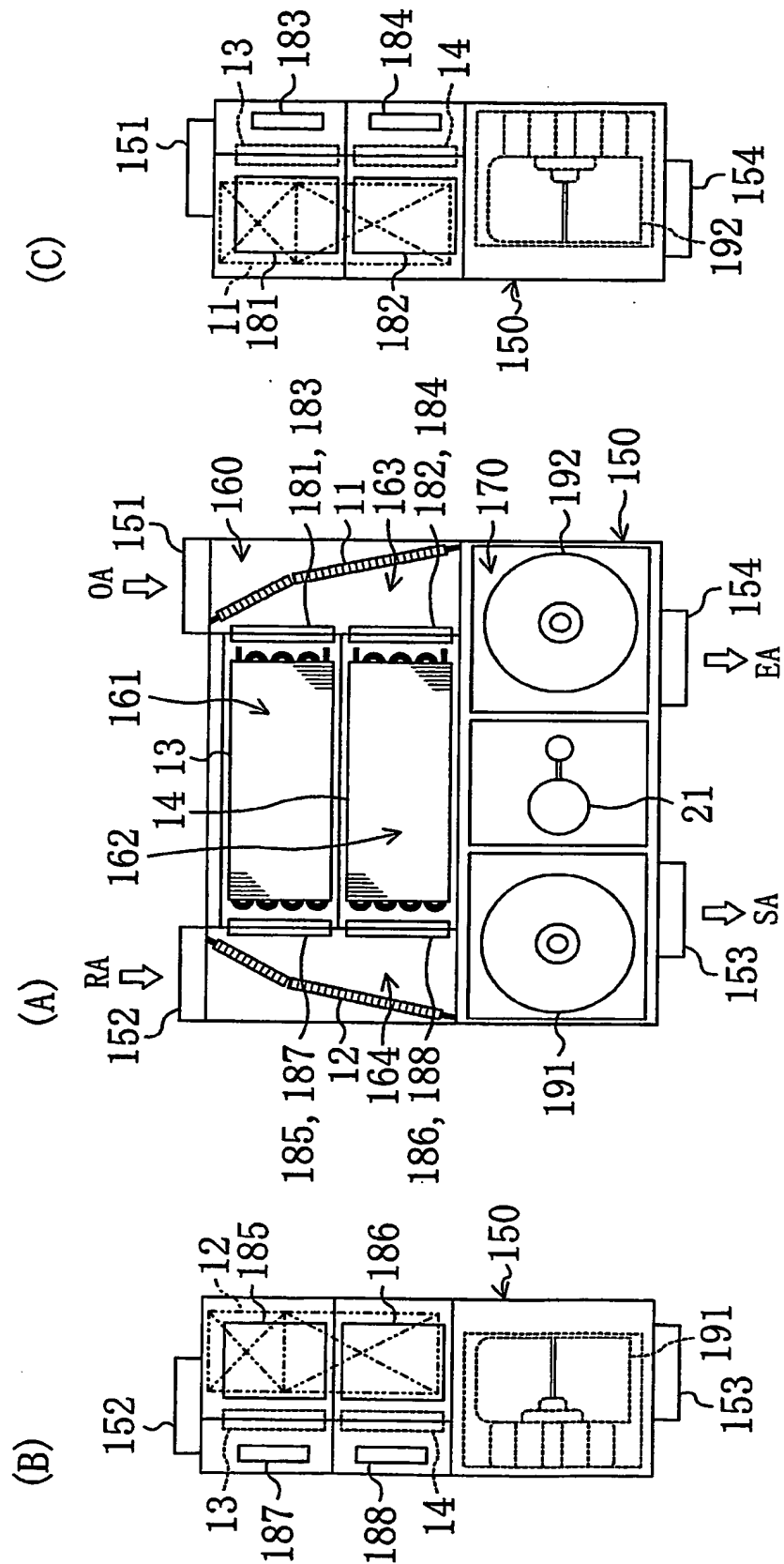
【図 18】



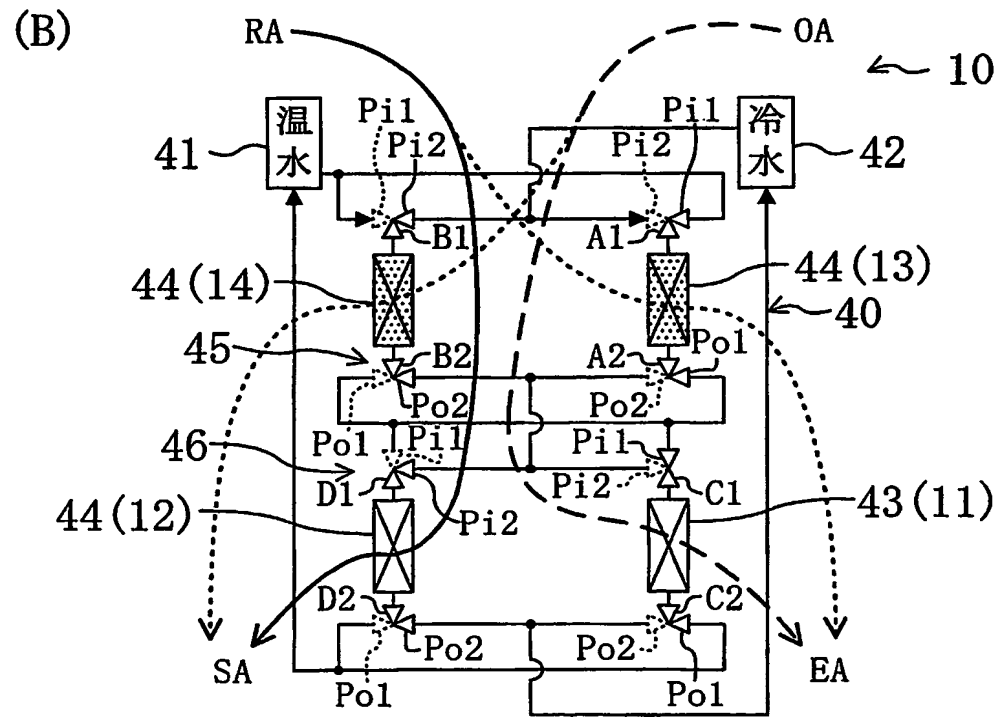
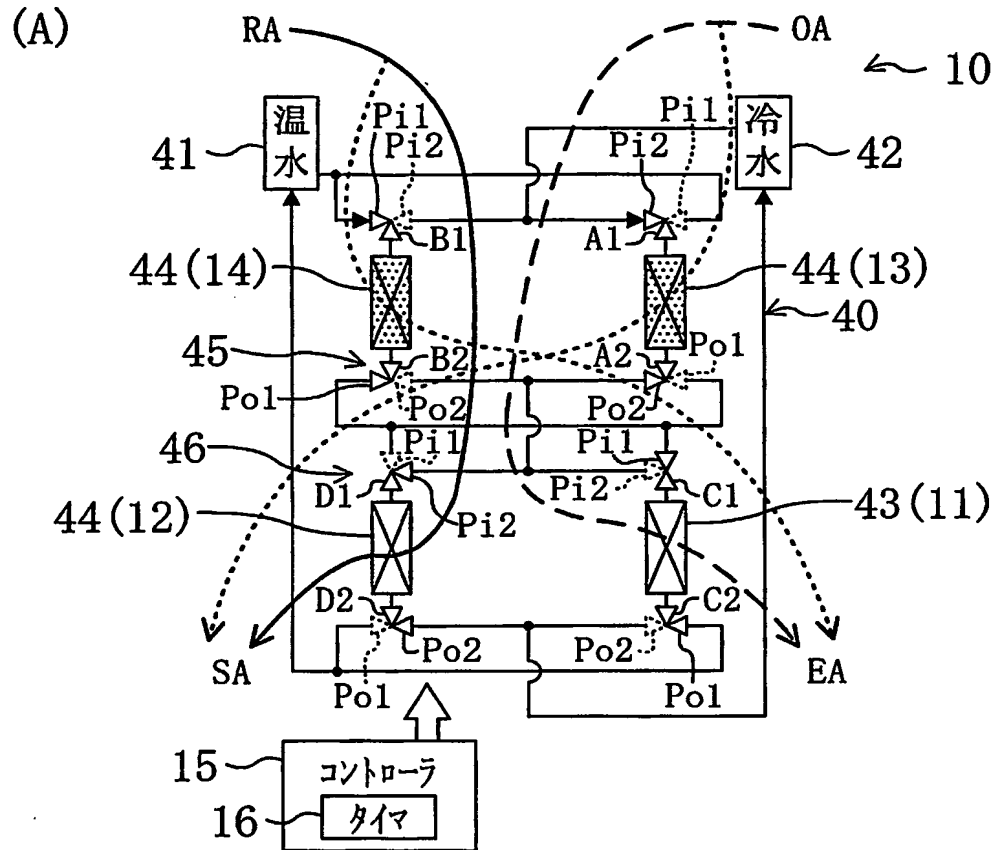
【図 19】



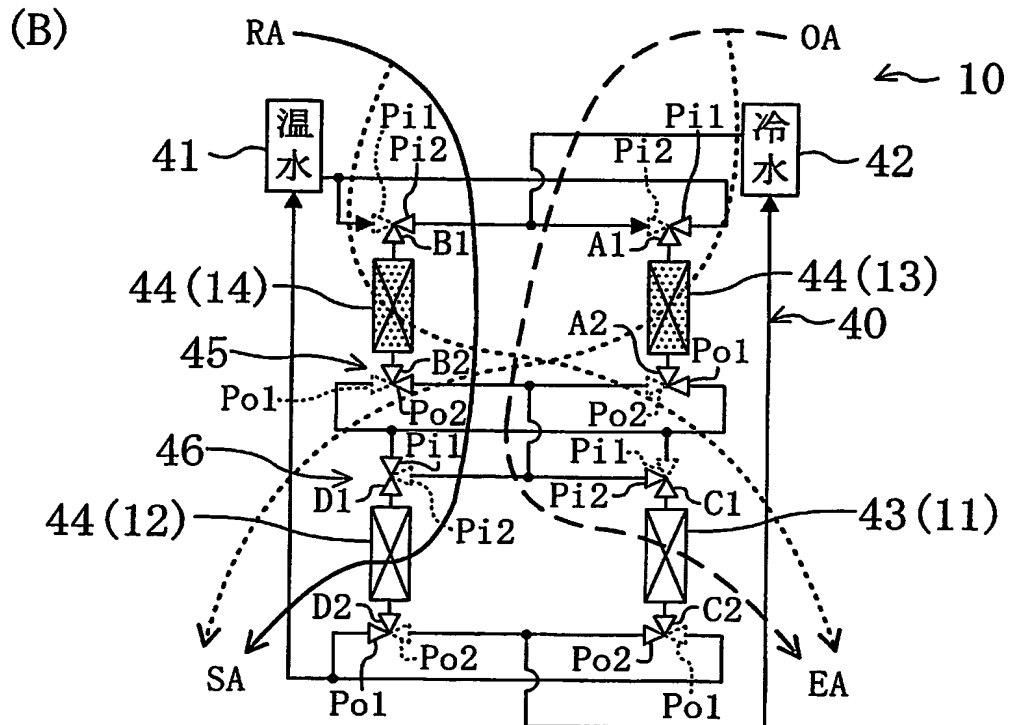
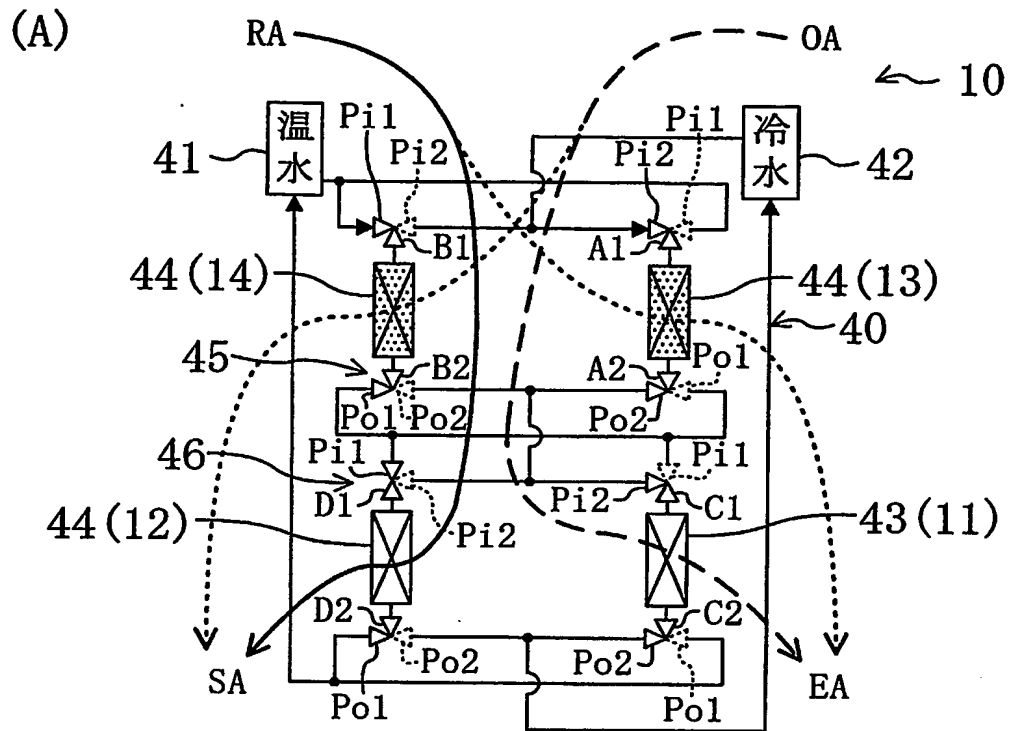
【図20】



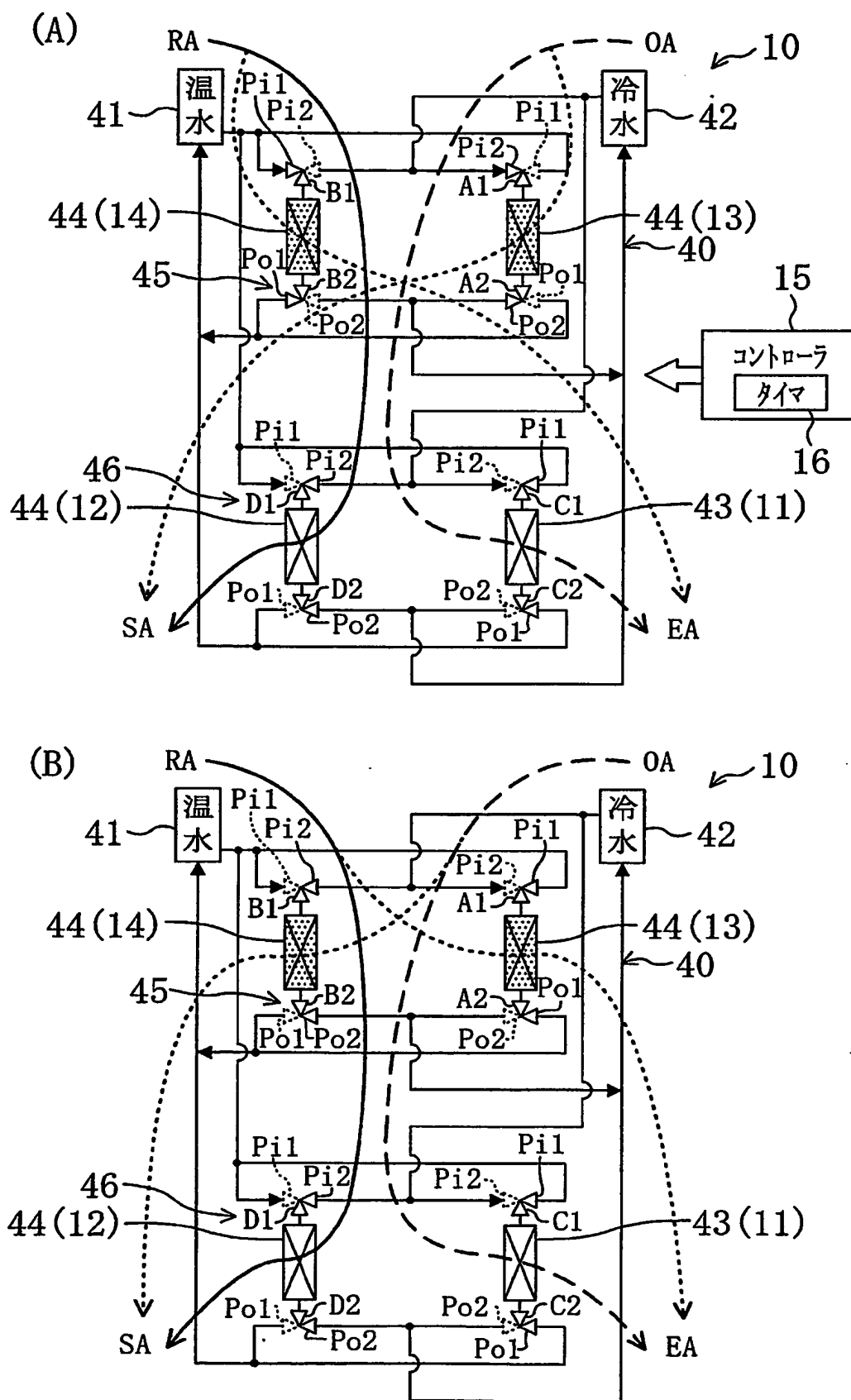
【図 21】



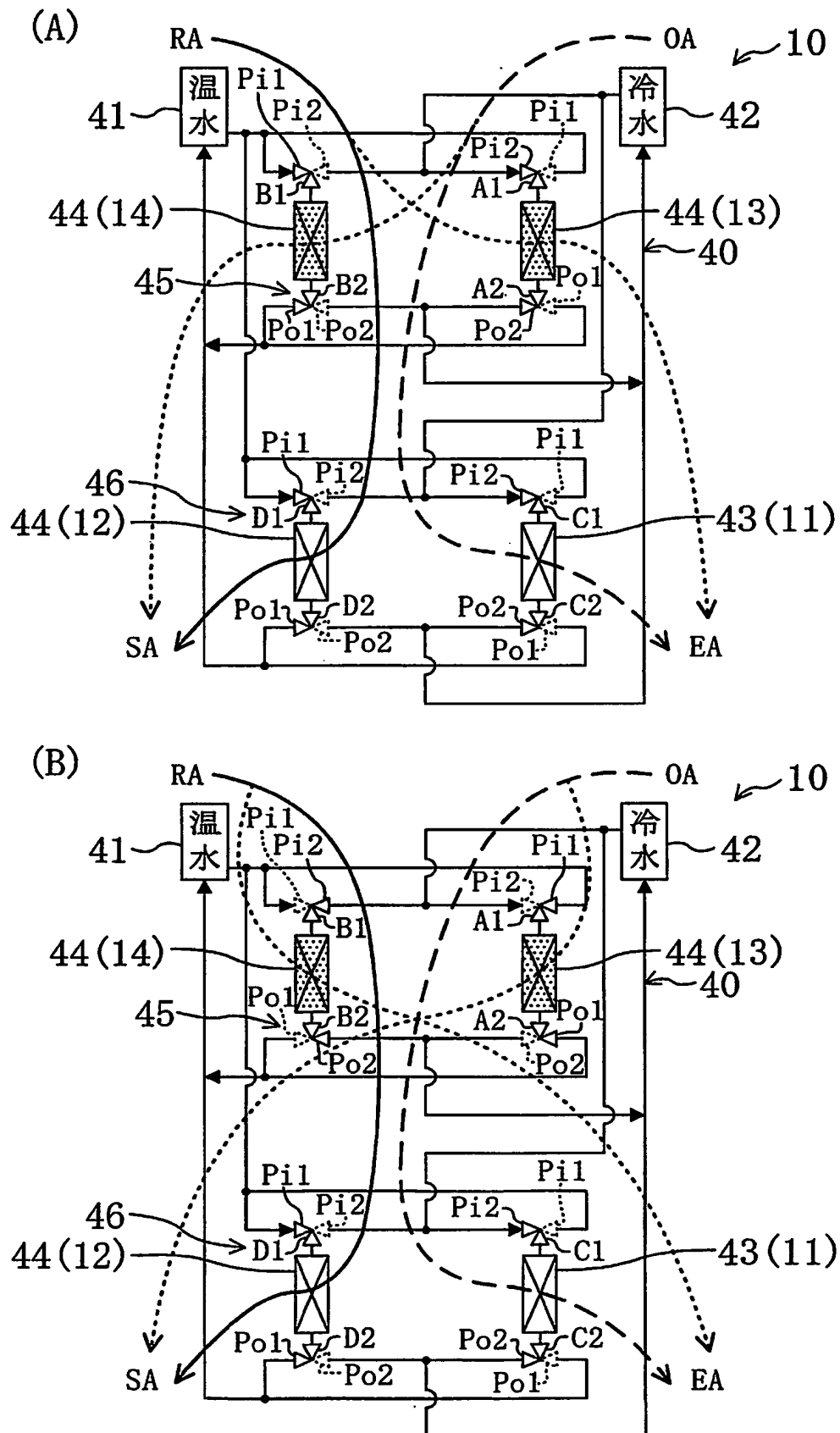
【図 22】



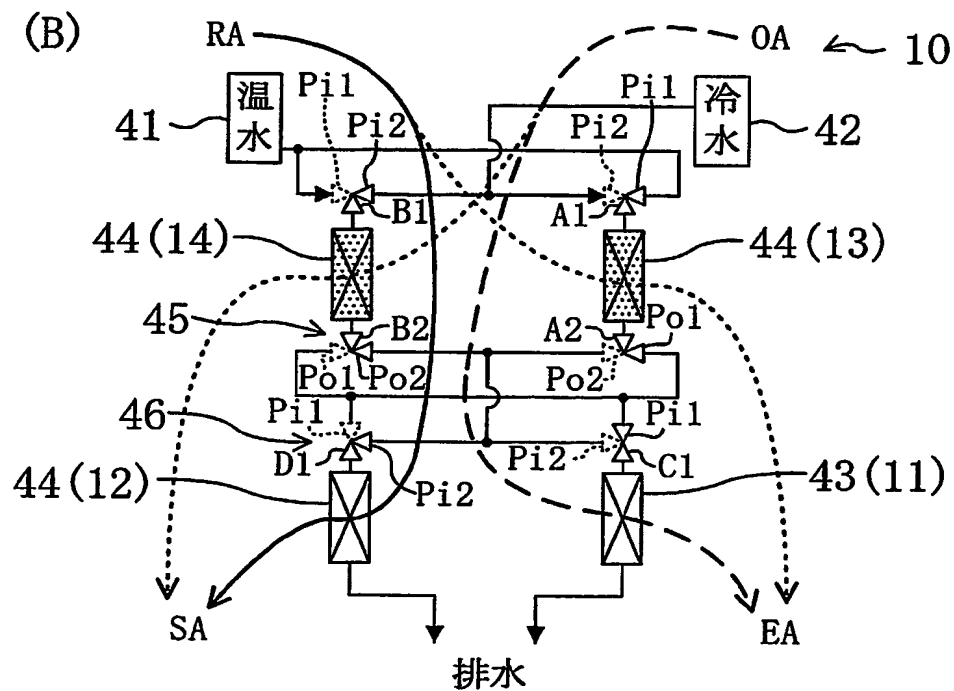
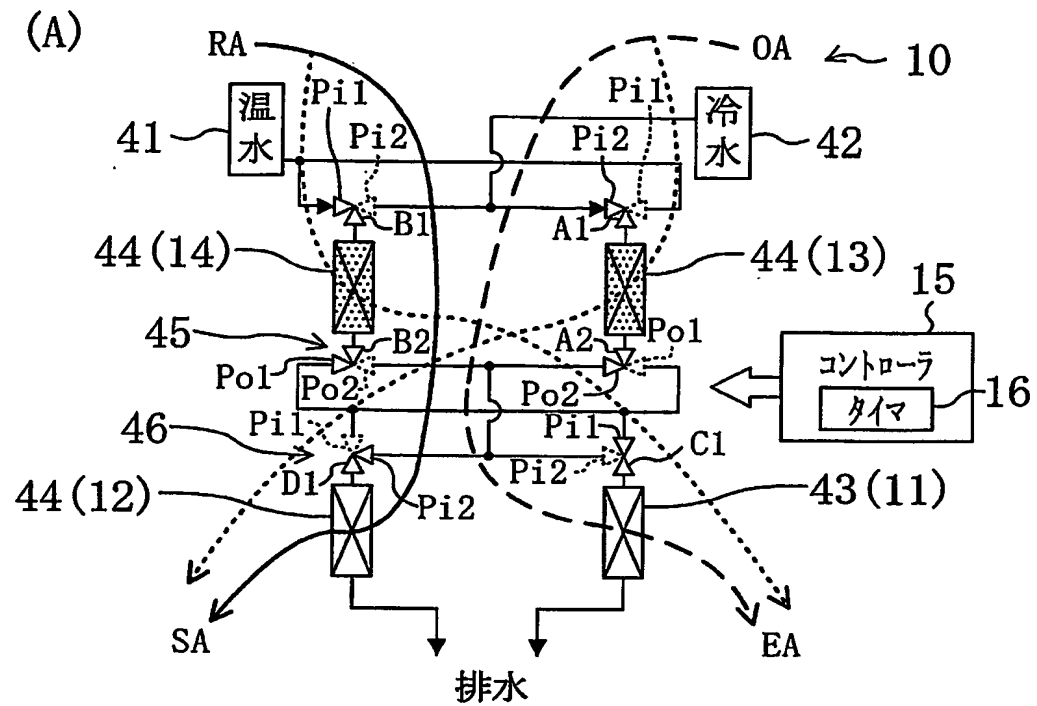
【図 23】



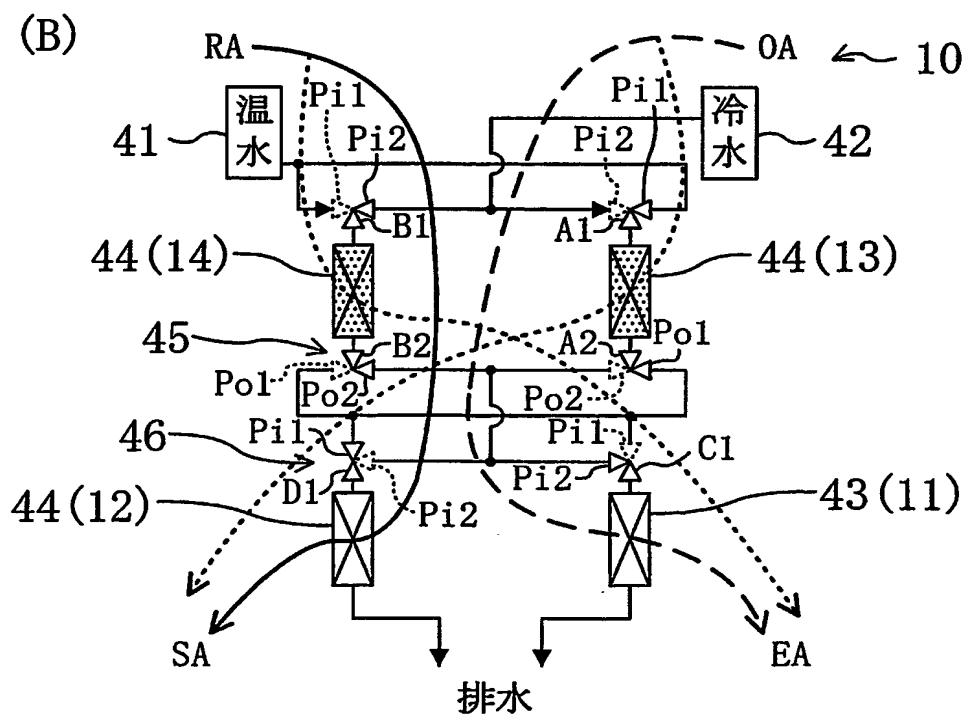
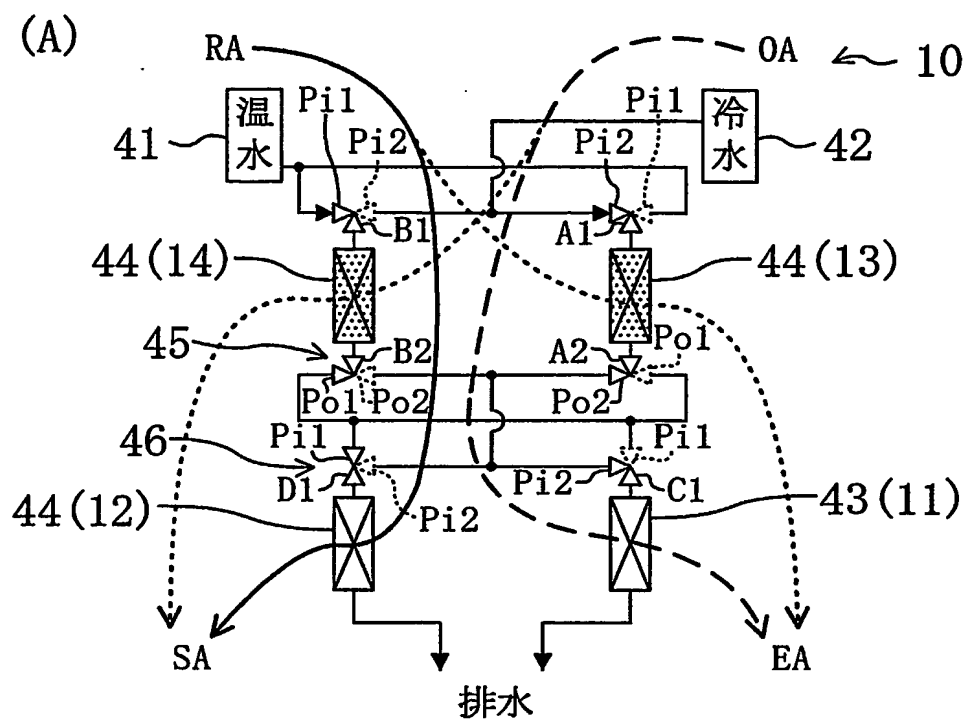
【図 24】



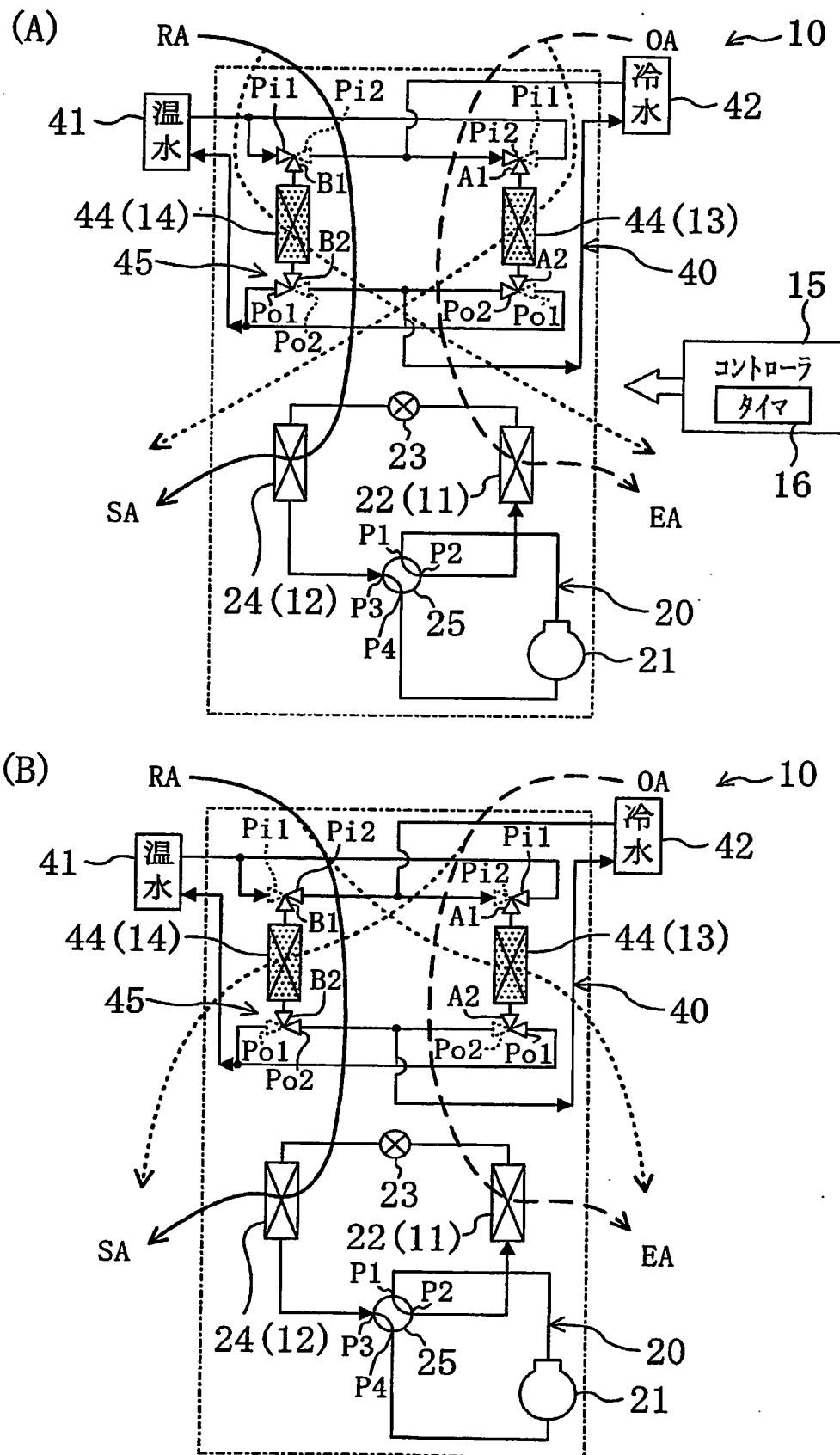
【図 25】



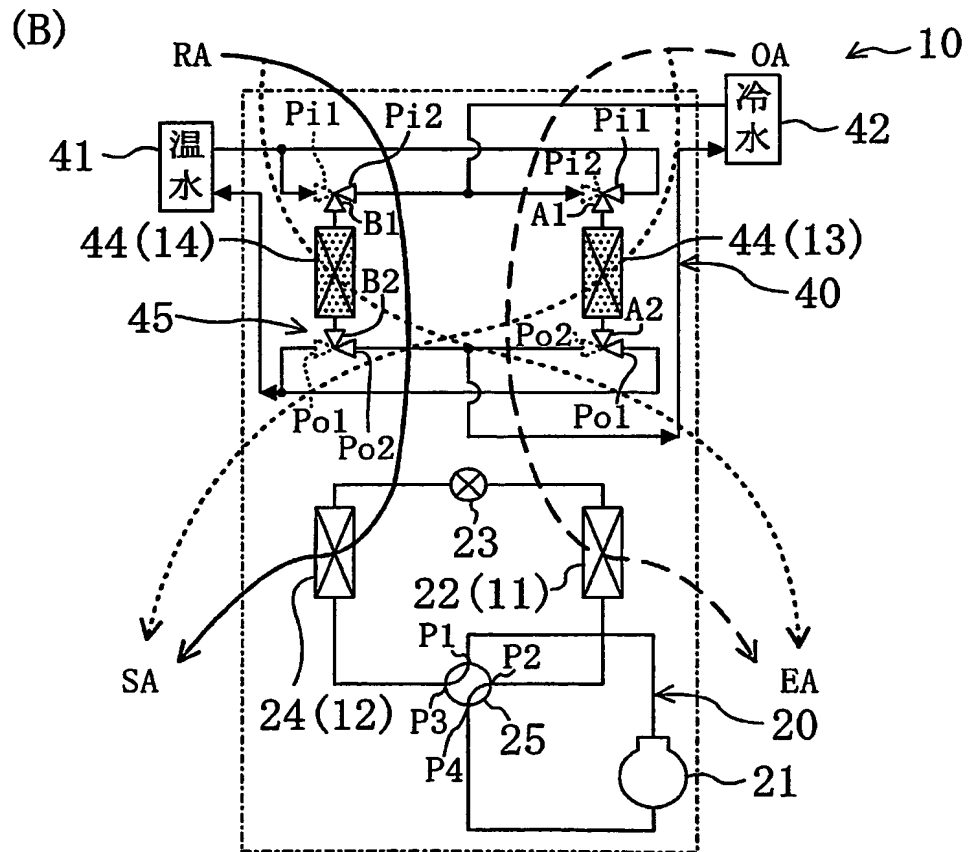
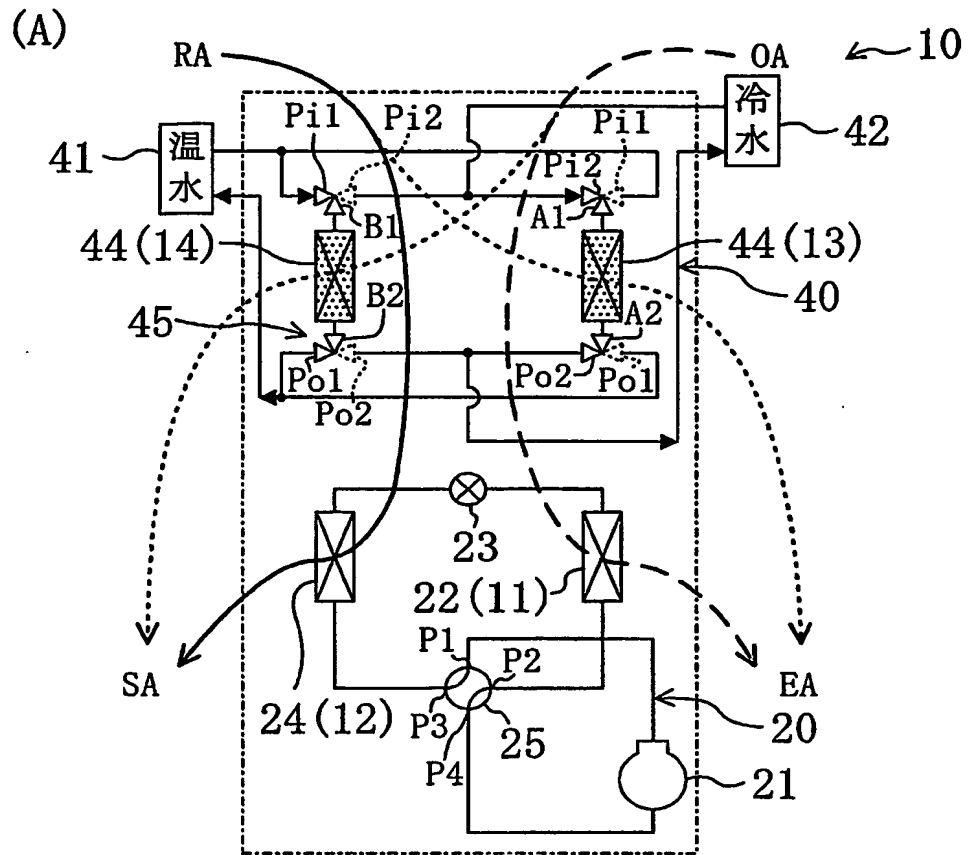
【図 26】



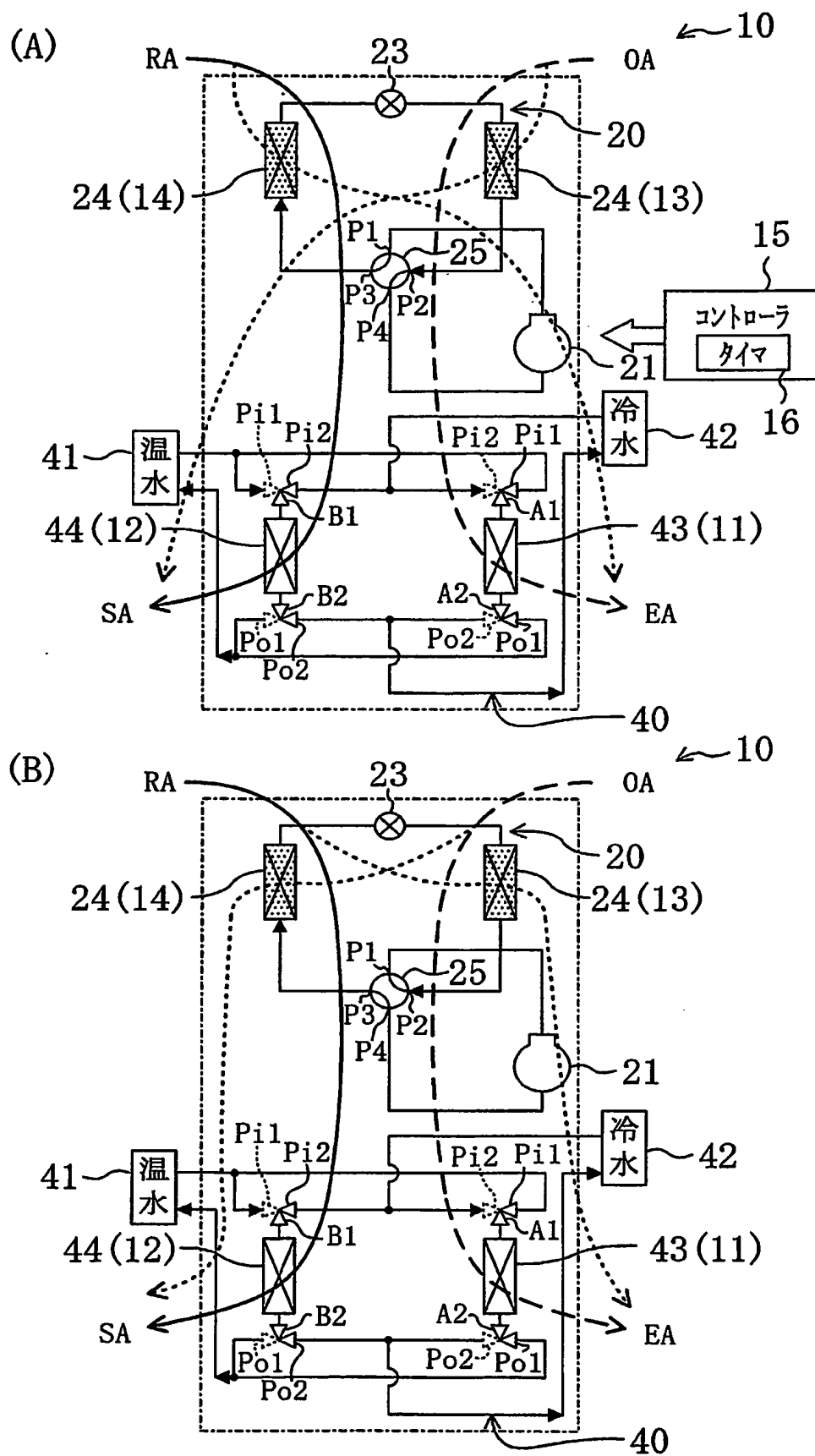
【図 27】



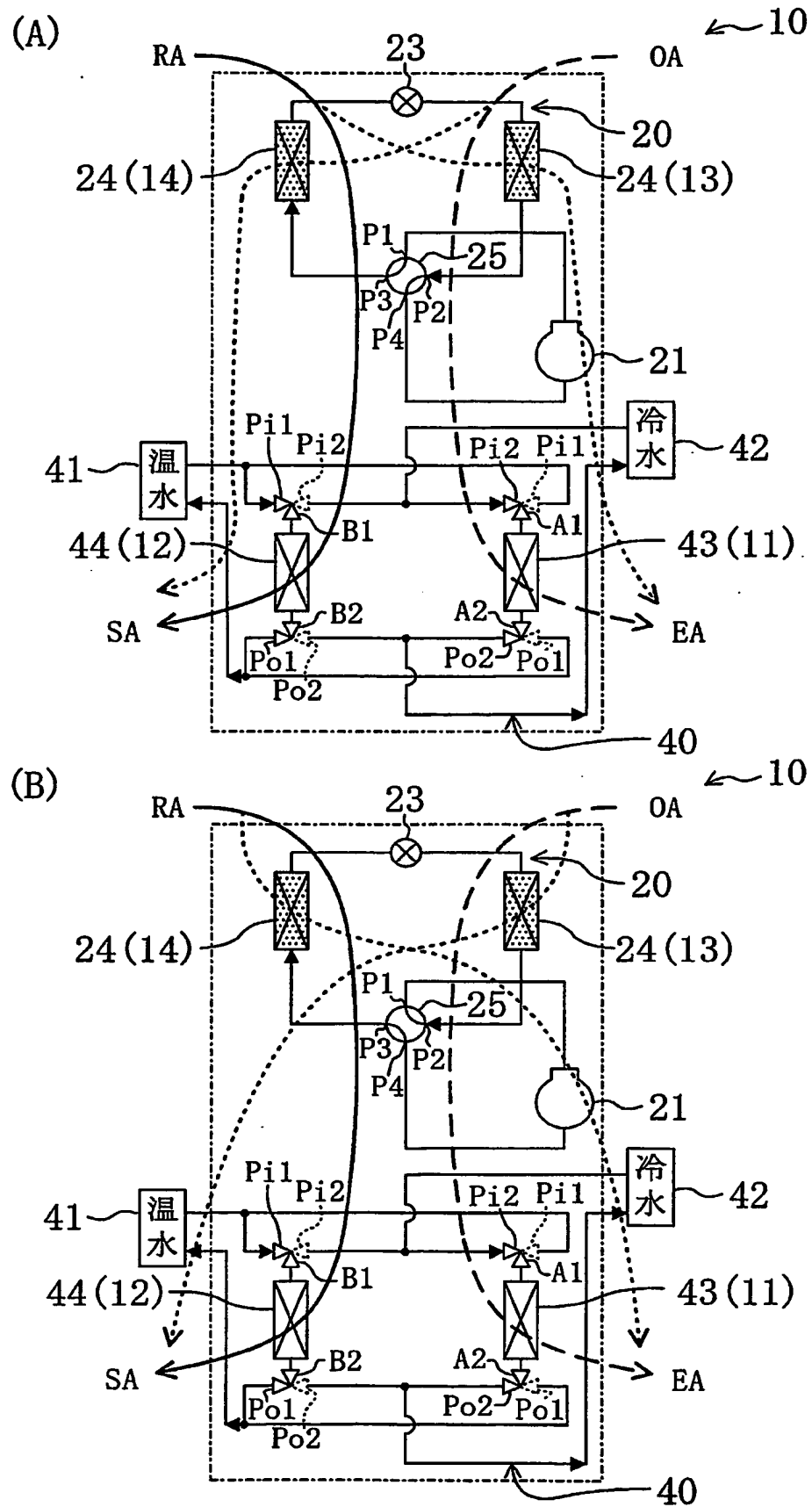
【図28】



【図 29】



【図 30】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 室内空気(RA)の顕熱処理と潜熱処理を別々に行えるようにした空気調和装置において、装置の大型化を防止するとともに、高COPでの運転を可能にする。

【解決手段】 冷媒や冷温水などの熱媒体と空気とが熱交換をする複数の熱交換器(11, 12, 13)を備えた空気調和装置(10)において、少なくとも1つの熱交換器(13)を、表面に吸着剤を担持した吸着熱交換器(13)により構成する。

【選択図】 図1

【書類名】 手続補正書
【整理番号】 P00018493
【提出日】 平成16年 9月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】
 【出願番号】 特願2003-351195
【補正をする者】
 【識別番号】 000002853
 【氏名又は名称】 ダイキン工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100077931
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 前田 弘
【手続補正1】
 【補正対象書類名】 特許願
 【補正対象項目名】 発明者
 【補正方法】 変更
 【補正の内容】
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
 【氏名】 池上 周司
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
 【氏名】 松井 伸樹
 【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内
 【氏名】 薮 知宏
 【発明者】
 【住所又は居所】 滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内
 【氏名】 寺木 潤一
【その他】 本件において、ダイキン工業株式会社より、発明者池上 周司、松井 伸樹、薮 知宏及び寺木 潤一の4名が記載された出願依頼書を受けていたにも拘わらず、誤って寺木 潤一を脱落したまま、池上 周司、松井 伸樹及び薮 知宏の3名を発明者として出願しましたので、これを上記4名の発明者に補正致します。

特願 2 0 0 3 - 3 5 1 1 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 8 5 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル

氏 名

ダイキン工業株式会社